



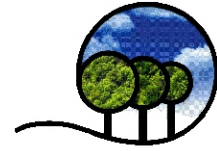
I ENCONTRO CIENTÍFICO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA

20 e 21 de setembro de 2008
Instituto de Geociências-Universidade Federal Fluminense
Niterói - RJ

PROGRAMA e RESUMOS



PPMA-RJ
PROJETO DE PROTEÇÃO À
MATA ATLÂNTICA - RJ



IEF.RJ
Fundação Instituto
Estadual de Florestas



Comissão Organizadora

Coordenação

Cristiana Pompeo do Amaral Mendes (DICRAM/DCN/IEF/RJ)
Jolnnye Rodrigues Abrahão (DICRAM/DCN/IEF/RJ)

Colaboradores

Evandro Bastos Sathler (DCN/IEF/RJ)
Leandro Alves Ramos (DAF/IEF/RJ)
Márcia Barroso (DCN/IEF/RJ)
Margareth Branco Gonçalves (DCN/IEF/RJ)
Patrícia Moreira Mendonça e Silva (DCN/IEF/RJ)
Ricardo Goothuzem (GAPRE/IEF/DCN)
Vanessa Vicente de Macedo (DCN/IEF/RJ)

PROGRAMA e RESUMOS

I Encontro Científico do Parque Estadual da Serra da Tiririca

20 e 21 de setembro de 2008
Instituto de Geociências - Universidade Federal Fluminense
Niterói - RJ

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Sérgio Cabral
Governador

Luiz Fernando Pezão
Vice-Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA

Marilene Ramos
Secretária de Estado

FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF/RJ

André Ilha
Presidente

Paulo Schiavo Jr.
Vice-Presidente

Luis Felipe Leal Esteves
Diretora de Administração e Finanças

Alba Simon
Diretora de Conservação da Natureza

Dália Pais
Diretora de Desenvolvimento e Controle Florestal

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA - PESET

Adriano Lopes de Melo
Administrador do PESET/DCN

Conteúdo

Comissão Organizadora.....
Agradecimentos.....
Apresentação.....
Programa.....
Resumos.....
Índice Remissivo de Autores.....
Autores e Endereços.....

Domingo, 21 de setembro

08:15 às 8:35 – “**Nutrientes Dissolvidos e Características Químicas de Macroalgas da Enseada do Bananal, Parque Estadual da Tiririca, Niterói – RJ.**”

Sergio de Oliveira Lourenço (UFF)

08:45 às 9:05 – “**Dinâmica de Comunidades de Costões Rochosos e a Disponibilidade Larval em Itacoatiara, Niterói, RJ – Aspectos de Conservação e Uso da Diversidade.**”

Luis Felipe Skinner (FFP-UERJ)

09:15 às 9:35 – “**Estudos Florísticos, Anatômicos e Fisiológicos em Pteridófitas do Parque Estadual da Serra da Tiririca.**”

Marcelo Guerra (FFP-UERJ)

09:45 às 10:05 – Coffee Break

10:15 às 10:35 – “**Levantamento Florístico da Restinga de Itacoatiara.**”

Paulo César Ayres Fevereiro (UFF)

10:45 às 11:05 – “**Projeto CORES: Conservação das Orquídeas em Risco de Extinção *Laelia lobata* (Lindl.) H.J. Veitch nos Inselbergs do Estado do Rio de Janeiro.**”

Cláudio Nicoletti de Fraga (JBRJ)

11:15 às 11:35 – “**Bromélias-Tanque: Um Modelo de Estudo da Diversidade Microbiana em Ambientes Tropicais.**”

Fábio Araújo (FFP-UERJ)

11:45 às 12:45 – Mesa Redonda

13:00 às 14:00 – Almoço

14:00 às 14:20 – “**Informações Sobre a Fauna Associada à Bromélia *Alcantarea glaziouana* no Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói/Maricá, RJ.**”

Ricardo Tadeu Santori (FFP-UERJ)

14:30 às 14:50 – “**Hábitos de Vida e Ecologia de *Scinax littoreus* (Amphibia, Anura, Hylidae).**”

Adriano Luz Côrrea-Pinto (IEF/RJ)

15:00 às 15:20 – “**A Fauna da Serra da Tiririca: Composição e Conservação.**”

Jorge Antônio Lourenço Pontes (UERJ)

15:30 às 15:50 – Coffee Break

16:00 às 16:20 – “**A Laguna de Itaipu e os Serviços Ambientais na Região Oceânica de Niterói, RJ.**”

Patrícia Moreira Mendonça e Silva (IEF-RJ)

16:30 às 17:30 – Mesa Redonda

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio recebido:

IG/UFF Instituto de Geociências da Universidade Federal Fluminense
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia.
PPMA/RJ Projeto de Proteção à Mata Atlântica - RJ
Colégio Paulo Freire

Nosso especial muito obrigado:

A Vera Lúcia de Sousa Lopes (DCN/IEF/RJ), pela dedicação em todas as atividades pertinentes ao Encontro.

Apresentação

O Instituto Estadual de Florestas, através da Diretoria de Conservação da Natureza, inaugura com o Encontro *Científico do Parque Estadual da Serra da Tiririca* uma política de aproximação das Unidades de Conservação do Estado com as instituições de pesquisa.

Ainda que, em muitos casos, as Unidades de Conservação, sobretudo os parques, sejam criados em resposta a uma real ou potencial pressão sobre os recursos naturais ou sobre a biodiversidade, o processo de criação em si ou o aumento de áreas protegidas em geral têm na ciência sua base de argumentação.

Apoiar a pesquisa científica é uma das atribuições das Unidades de Conservação. Os Parques Naturais se constituem em um verdadeiro “laboratório vivo”, uma vez que a institucionalização do território obriga ao poder público a gestão dos conflitos socioambientais. Do mesmo modo, à administração pública são colocados desafios pertinentes à gestão do entorno da unidade de conservação (UC), assim como à gestão da biodiversidade que extrapola esse entorno e, ainda, a criação de uma política de corredor que dê conta da complexidade que é a conexão de fragmentos próximos e da integração da UC regionalmente. A complexidade da realidade das UCs exige a busca do conhecimento científico, da pesquisa científica, tanto do ponto de vista técnico-científico quanto sob a perspectiva das ciências humanas e sociais. Desse modo, tão caro quanto o mapeamento da biodiversidade e dos estudos pertinentes à fauna e à flora, tem sido de extrema importância os trabalhos acadêmicos voltados à gestão administrativa das UCs, a análise de sua sustentabilidade financeira, a afirmação das metodologias democráticas de participação social em seus conselhos e outras implicações de ordem sociojurídicas e políticas.

Desse modo, ao nosso ver, a ciência se faz necessária à gestão se o que se deseja é um ordenamento racional, fincado nas bases de um modelo político conseqüente que contemple o princípio intergeracional de equilíbrio do ambiente e a busca por uma sociedade mais justa. Trata-se, portanto, de tornar o conhecimento científico a base para a gestão das UCs, transformando-o em ações de manejo. Por outro lado são os programas de manejo apontados nos planejamentos que direcionaram os investimentos em pesquisa necessários ao cumprimento dos objetivos de conservação das Ucs.

Iniciar a série de Encontros Científicos do IEF pelo Parque Estadual da Serra da Tiririca tem um significado simbólico para gestão atual, uma vez que a Tiririca deixou de ser um caldeirão de conflitos socioambientais para se tornar um caleidoscópio de oportunidades. Desafio esse que nos proporcionou a construção de um *outro parque*, o parque símbolo do resgate do caráter público da questão ambiental.

Alba Simon
Diretora de Conservação da Natureza - IEF

Programa

Sábado, 20 de setembro

08:15 às 8:45 – **Mesa de Abertura**

08:45 às 9:05 – **“PESET e a Gestão do Conhecimento Científico.”**
Adriano Lopes de Melo (IEF/RJ)

09:15 às 9:35 – **“Conflitos na Conservação da Natureza: o Caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca.”**
Alba Simon (IEF/RJ)

09:45 às 10:05 – **“Políticas Públicas e o Parque Estadual da Serra da Tiririca.”**
Luis Renato Vallejo (UFF)

10:15 às 10:35 – Coffee Break

10:45 às 11:05 – **“A Qualidade da Gestão Participativa: Entre Estado e Sociedade Civil.”**
David Gonçalves & Felipe Cozzolino (UFRJ)

11:15 às 11:35 – **“Instrumentos Judiciais Para a Defesa do Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET: História de Uma Ação Para a Preservação da Área da Biodiversidade e da População Tradicional do Parque.”**
Des. Maria Collares (TJRJ/EMERJ)

11:45 às 12:45 – Mesa Redonda

13:00 às 14:00 – Almoço

14:00 às 14:20 – **“Impasse Jurídico, Inviabilidade Técnica ou Indeterminação Política: Breve Histórico Sobre a Institucionalização do Parque Estadual da Serra da Tiririca.”**
Evandro Sathler (IEF/RJ)

14:30 às 14:50 – **“A Educação Ambiental Como Mediadora na Mudança de Percepção Sobre o Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói-Maricá/RJ)”**.
Camila P. Meireles (UFRJ)

15:00 às 15:20 – Coffee Break

15:30 às 15:50 – **“Local, Regional, Global – Esferas de Significados no Conflito Sócio-Ambiental no Morro das Andorinhas.”**
Ronaldo Joaquim da Silveira Lobão (UFF)

16:00 às 16:50 – **“Darwin e a Serra da Tiririca: Reflexões Sobre Registros Históricos.”**
Sandra Escovedo Selles & Martha Abreu (UFF)

17:00 às 18:00 – Mesa Redonda

INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação - UCs se tornaram uma realidade no mundo todo. A criação destas e, sobretudo dos Parques Nacionais, pode ser considerada uma das únicas condutas públicas consolidada em quase todo o planeta, independente dos sistemas políticos, econômicos, religiosos ou das diferentes culturas nacionais.

Segundo Terborgh e Schaik (2002) 80% dos governos do mundo consolidaram a conservação, protegendo áreas de grande valor de biodiversidade de forma legal. Registra-se que essa "proteção real e formal" foi conseguida para cerca de 5% dos habitats terrestres (op.cit., p. 25). Hoje, 5% da superfície terrestre é legalmente protegida, através de 7.000 UCs, cobrindo, sobretudo, o terceiro mundo, numa superfície total superior a países de grandes dimensões territoriais. A cifra estabelecida pelo PNUMA de transformar 10% das áreas naturais em cada país em UCs de proteção estrita já foi atingida por 7 países na Ásia, 14 na África e 6 na América Latina, muito embora, os Estados Unidos, considerado um dos propagadores dessa idéia, tenha menos de 2% de seu território como PNs e a Europa apresenta uma média de menos de 7%.

A origem desta conduta pública é creditada ao Yellowstone Nacional Park que "nasce" em 1872, como vitória do movimento preservacionista e dissemina-se enquanto prática da conservação por quase todos os países do mundo. Desse modo, os parques têm sido defendidos e consolidados como idéia de ordem, de separação da natureza para uma devida ordem, em função de uma desordem ambiental. A conservação aparece como uma forma de se colocar ordem ao caos provocado pela espécie humana.

Esse "protótipo" inaugura, de forma paradigmática, uma inversão de valores onde a "natureza para alguns", considerada como usufruto exclusivo de determinados segmentos sociais, começa a ser tratada como "natureza para todos", realçando a esfera do bem comum, do bem público e a idéia de usufruto pelas futuras gerações e, sobretudo, reafirmando o poder e o controle estatal sobre as terras públicas.

A lógica impressa na concepção de conservação consolidada se pressupõe como resposta ao "desenvolvimento perdulário", criando a necessidade de aumentar o número de PNs, mesmo para os locais onde o modelo de desenvolvimento seguia regras adversas a essa concepção de conservação. Nesse sentido, o conceito de parques entendido mundialmente diz respeito ao estabelecimento de instituições permanentes, que servem para proteger a biodiversidade do uso direto.

Os PNs têm sido idealizados em locais de "grande perturbação" para a permanência dos recursos naturais ou paisagens, onde as "ameaças" ocorrem com ou sem anuência dos governos. Mesmo após sua criação, os PNs, ainda que localizados em regiões remotas, sempre sobreviveram atormentados por pressões contínuas para o uso direto dos recursos naturais, intensificadas de acordo com as políticas nacionais e o modelo econômico adotado nos países.

Resumos

2 - CONFLITOS NA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA.

Alba Simon

APRESENTAÇÃO

A motivação inicial para a realização desta pesquisa, partiu de uma vivência histórica e cotidiana com o Parque Estadual da Serra da Tiririca, e de uma certa inquietação em acreditar que todas as pressões, problemas e conflitos ali evidenciados, contrários aos objetivos de conservação impressos na lei que o criou, eram inerentes a uma deficiência instrumental ou estatal. Afinal, o Parque Estadual da Serra da Tiririca era uma demanda ambientalista e, a autora enquanto ambientalista e em um segundo momento, “Estado”, esteve defronte às mesmas questões e com poucas possibilidades práticas de resolvê-las.

Percebeu-se, então, que os objetivos de conservação, inerentes aos Parques Nacionais, estariam diretamente relacionados ao conceito ou a uma concepção de Parque Nacional que vigia no Brasil.

Nesse sentido, a pesquisa se ateu a um resgate da concepção de parques no Brasil e no mundo, para compor uma leitura mais apurada sobre as questões do Parque Estadual da Serra da Tiririca, procurando descrever a evolução mundial da estratégia conservacionista e a eleição do PN como modelo a ser privilegiado. Em “Conflitos selecionados” temos um panorama da ação dramática local, pontuada em momentos exemplares que objetivaram abordar alguns temas centrais cotejados pela pesquisa, como a inserção das populações tradicionais, o conflito de competências no licenciamento local, a conservação da rica biodiversidade como produto da resistência política da militância ambientalista, o declínio de uma lógica desenvolvimentista impactante para o meio ambiente e a judicialização das relações sociais, clamando pelo discurso político-jurídico como delimitador de espaços de atuação.

Finalmente, nas Considerações Finais, fechamos um ciclo, que esperamos não seja tão só pessoal ou de uma geração, mais que represente o ingresso em novo estágio, de maturidade administrativa e de ação social em prol de uma gestão ambiental que perceba a necessidade de investimento também na sustentabilidade política das Ucs.

Dissertação de Mestrado defendida em 2003 no Curso de Pós Graduação em Ciência Ambiental pela UFF. Pesquisadora do LACTTA; Laboratório de Cidadania, Território, Trabalho e Ambiente da UFF, Coordenadora de projetos do Instituto Baía de Guanabara, assessora parlamentar da Comissão de Defesa do Meio Ambiente da ALERJ. simon@ar.microlink.com.br.

Os “Conflitos selecionados” compõem um panorama da ação dramática local, pontuada em momentos exemplares que objetivaram abordar alguns temas centrais cotejados pela pesquisa, como a inserção das populações tradicionais, o conflito de competências no licenciamento local, a conservação da rica biodiversidade como produto da resistência política da militância ambientalista, o declínio de uma lógica desenvolvimentista impactante para o meio ambiente e a judicialização das relações sociais, clamando pelo discurso político-jurídico como delimitador de espaços de atuação.

Como exemplo, em o **Caso dos Sitiantes Tradicionais** abordam-se as tensões decorrentes da superposição existente entre as áreas desse segmento e a área do Parque. O Parque Estadual da Serra da Tiririca foi criando abrangendo grande parte das terras de sitiantes que habitam o local desde a década de 20. Essa comunidade arredia observa com desconfiança toda e qualquer intervenção estatal, uma vez que a utilização agrícola do parque é considerada crime ambiental e requer presença da fiscalização. O ideal conservacionista desconsidera o uso direto dos recursos naturais, as atividades agrícolas de subsistência perdem valor diante das atividades econômicas consideradas ambientalmente compatíveis com a conservação como é o caso do ecoturismo, por, aparentemente não causarem danos ambientais.

Para os que utilizaram a Serra da Tiririca desde o início do século XIX, as novas regras de uso são classificadas como “moda” inventada por políticos profissionais, que mesmo sem rosto ou identificação aparecem no discurso dos sitiantes tradicionais como “bambas”, se revelando como força política coercitiva. Para os sitiantes antigos, as novas regras se impuseram sobre velhas e tradicionais regras advindas de um saber lidar com a natureza, inerente à percepção e à necessidade de sobrevivência.

Para esses sitiantes históricos, a proibição de uso das áreas da Serra da Tiririca transcende dimensões meramente econômicas, envolvendo, de um lado, o resgate de sua memória cultural enquanto “gente do povoado”, de outro lado, uma luta contra processos de exclusão e marginalização, pela eminente proibição da condição de subsistência e conseqüente venda de suas terras por preços baixos devido à precariedade de documentos. Este processo de exclusão vai se materializando nas novas gerações que vão surgindo, agora já classificadas como “sem terra”.

Utilizou-se o conceito de conflito ambiental criado pelo IBASE (Seminário de trabalho promovido pelo Projeto Meio Ambiente e Democracia, do IBASE; coordenação de Isabel Carvalho e Atila Roque), que os identifica como “conflitos sociais que tem elementos da natureza como objeto” e que, portanto, expressam as relações de tensão entre interesses coletivos/espços públicos x interesses privados/tentativa de apropriação de espaços públicos. Os conflitos sócio-ambientais seriam, portanto, parte de um tipo de conflito social que leva a centrar a análise nas propriedades da interação social e nas relações entre atores opostos que lutam pelos mesmos recursos.

As perturbações ou pressões que ocasionaram a criação dos PNs em várias partes do mundo foram identificadas a partir de um entendimento “conservacionista”, creditando aos governos toda a responsabilidade por sua gestão e pela resolução dos “entraves” técnicos e burocráticos existentes no caminho para garantir-se a conservação.

Nesse sentido, conservar a natureza, passava a significar priorizar o direito de usufruto público das áreas naturais protegidas, em detrimento de um possível uso privado, mesmo que esse “uso” fosse realizado de forma coletiva por comunidades tradicionais. Desta forma, o uso público se sobrepunha ao uso comunitário em nome de um “nosso futuro comum”.

No Brasil, a lei que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, Lei 9985/2000, consolidou a concepção de conservação materializada nos PNs desde a criação do primeiro PN no Brasil, considerando-os como categorias de manejo do grupo de Unidades de Proteção Integral (cf. seu art. 7º, parágrafo 1º). Desse modo, os objetivos desse grupo de UCs são os de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, e, por conseguinte, os objetivos básicos do Parque Nacional (cf. art. 11º) são os da 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.

No centro do debate sobre os PNs está, portanto, a normatização de conservação, impressa e consolidada pela lei máxima das UCs – SNUC. A criação de UCs e em especial de PNs são baseadas na noção de “territorialidade da biodiversidade”, orientada por princípios validados cientificamente, e vista como uma questão em separado das questões inerentes ao território social onde as Unidades se inserem. A delimitação definitiva, consagrando a institucionalização do espaço e a conseqüente construção de um entorno, corresponde a uma outra lógica, a lógica da conservação cujas regras de uso e apropriação do espaço se dão através do uso indireto dos recursos naturais, se contrapondo às dinâmicas de uso e apropriação do espaço enquanto espaço social imerso em um território.

Os PNs representam a institucionalização do espaço e seus atributos ambientais adversos ao espaço social. A institucionalização da concepção de conservação através da categoria de manejo denominada Parques Nacional tem evidenciado conflitos socioambientais.

O estudo do caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca – PEST tem, como propósito demonstrar como esta concepção, consolidada na política brasileira de UCs, está por traz dos conflitos evidenciados.

A criação do PEST obedece à mesma trajetória de muitos parques no mundo, estabelecendo-se como reação ou resposta ao modelo de desenvolvimento que vinha ocorrendo na região onde se insere e à premente necessidade se transformar aquele região rica em biodiversidade em um espaço jurídico protegido e reconhecido como de uso comum.

O Parque Estadual da Serra da Tiririca situa-se na Região Sudeste do Brasil, no Estado do Rio de Janeiro, se insere na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Foi criado pela Lei 1901, de 29 de novembro de 1991, com objetivos conservacionistas, pautados na proteção integral do ambiente e no uso comum para as atuais e futuras gerações. Trazia ainda a finalidade de proteger a fauna, a flora e as belezas cênicas, além de contribuir para a amenização climática, para a recarga natural do lençol freático, para a redução da erosão, e, sobretudo, para assegurar o direito de acesso da população a esse ambiente privilegiado, configurando uma preocupação quanto ao resgate do caráter público do meio ambiente. O ato de criação legal do PEST não considerou um limite físico definitivo para seu perímetro. Nesse sentido, a lei assegurou uma “área de estudo”, configurando uma delimitação provisória, garantindo a delimitação definitiva no processo participativo e criando para isso uma Comissão paritária formada pela sociedade civil e pelo Estado.

Localizado nas regiões de expansão urbana dos municípios de Niterói e Maricá, abrangendo áreas de inúmeros loteamentos e condomínios, alguns consolidados desde a década de 1940, e outros surgidos após a criação do Parque. O PEST possui em seu interior áreas com atividades de exploração mineral, áreas consideradas historicamente habitadas por comunidades locais (pescadores e pequenos sítiantes) - que a utilizam para plantio agrícola - e áreas desapropriadas para um Plano de Ação Agrária, ocorrido na década de 1960, além de outras ocupações reais e potenciais.

Os conflitos evidenciados vêm desde a de criação do PEST e se configuram por sua inserção regional e local, pelo seu histórico de ocupação, pela precariedade administrativa do Estado e outras questões inerentes à institucionalização do espaço. Esta “institucionalização de conflitos” através da categoria Parque traz à tona os questionamentos entre a institucionalização do espaço para delimitação de um território voltado para os objetivos de conservação e a realidade social, econômica e política, inerentes a este território.

O PEST é um produto do movimento ambientalista e comunitário das cidades de Niterói e Maricá. A necessidade de transformar TODA a Serra em uma UNIDADE de Conservação, fora considerado condição indispensável para resguardar um fragmento de um ecossistema maior, a Mata Atlântica, contextualizando-a no cenário da conservação, garantindo assim a permanência dos ecossistemas enquanto investimento para as futuras gerações, atingindo plenamente os objetivos de conservação.

A institucionalização do espaço através do Parque Estadual da Serra da Tiririca coloca também em cheque sua condição de submissão às políticas institucionais locais e às demandas e pressões para a ocupação de sua área e de seu entorno - uma vez que se encontra em área de expansão dos municípios atinentes – e, sobretudo, aos interesses políticos locais, que não consideram a conservação atraente, por se constituir em entrave ao crescimento imobiliário e à arrecadação financeira através de impostos.

Os resultados diretos refletem na não consecução dos objetivos de conservação impressos na lei de criação do PEST e na crescente pressão sobre o órgão gestor responsável, o Instituto Estadual de Florestas – IEF - que historicamente sofre com a falta de infra-estrutura, devido a não ser ainda prioridade política estadual a questão ambiental florestal.

O histórico da criação do Parque Estadual da Serra da Tiririca esta intrinsecamente relacionado ao histórico de atuação do movimento ambientalista em Niterói. A década de 1980 foi emblemática na questão do crescimento de uma consciência ambiental impulsionada pela crítica ao modelo de desenvolvimento e de política de ocupação do município, principalmente para área de expansão da cidade, denominada Região Oceânica, em face do descaso por parte do poder público para com as questões ambientais.

Esse período foi marcado pela acelerada ocupação, por parte do investimento imobiliário, da região oceânica de Niterói. A falta de planejamento urbano no desenvolvimento do município, o grande interesse do setor imobiliário que, desde a década de 1940, vinha fracionando terras em busca de uma maximização do mercado, aliado a inauguração da ponte Rio-Niterói, que atraiu maior interesse imobiliário para a região, detonou um processo de empobrecimento ambiental, pautado na degradação, trazendo como contrapartida, porém, a organização da sociedade civil.

A disseminação de práticas voltadas para a proteção ambiental na cidade pressionava pela criação de uma legislação e de políticas públicas para a o meio ambiente. Diante da ameaça de tamanha “desordenação” na ocupação da Região Oceânica iniciou-se um processo de defesa por parte de ambientalistas, na tentativa de assegurar que um dos mais significativos remanescentes de Mata Atlântica da região, de importância vital para o abastecimento de água local, de alto grau de biodiversidade, de inegável valor paisagístico e de alto potencial turístico, fosse privatizado. Iniciava-se o movimento para proteção da Serra da Tiririca.

A criação do Parque Estadual da Serra da Tiririca foi, portanto, uma reação às ameaças reais e potenciais de privatização dos remanescentes de Mata Atlântica, com a garantia do acesso público em contrapartida às investidas do setor privado, que já havia a transformado em alvo. Nesse sentido, a criação do Parque se configura como processo decorrente da luta de pesquisadores, entidades ambientalistas e comunidade.

Conflitos Sócio-ambientais no Parque Estadual da Serra da Tiririca

Para uma melhor compreensão da ação dramática local, em especial frente ao conceito de conflitos sócio-ambientais que se buscou construir, quatro casos emblemáticos, capazes de configurar momentos diferenciados nos embates sócio-ambientais foram investigados, são eles: O Caso dos Sítiantes Tradicionais; O Caso dos Pescadores Tradicionais do Morro das Andorinhas; O Caso das Atividades de Mineração; O caso do Córrego dos Colibris.

Entre 1976 e 2002, os sucessivos governos estaduais mantiveram um aporte financeiro médio da ordem de 0,04% dos orçamentos anuais. Somente nos anos de 1977, 1990 e 1993, os percentuais propostos superaram essa média, chegando a 0,08%, 0,08% e 0,16%, respectivamente. Houve uma sensível redução dos percentuais de aplicação em conservação ambiental entre os anos de 1999 a 2002. Os percentuais destinados à conservação ambiental foram inferiores à média dos itens como energia, comunicações, organização agrária, direitos da cidadania e trabalho, que oscilaram entre 0,05 e 1,5%.

Os investimentos em unidades de conservação estiveram embutidos nestes percentuais, ou seja, captaram apenas uma pequena fatia dos escassos recursos destinados a esta área. Do total de US\$ 60,8 milhões declarados para conservação ambiental ao longo de 27 anos, apenas US\$ 16,2 milhões (26,7%) teriam sido alocados especificamente para as UCs estaduais.

Em relação aos recursos do FECAM, observou-se também que as aplicações foram muito pequenas. Entre 1989 e 2002, somente 2,3 % teria sido aplicada em UCs. A maior parte (86 %), foi destinada aos projetos de saneamento ambiental.

No tocante aos recursos humanos do Instituto Estadual de Florestas, observou-se que, até o ano de 2003, houve redução nos quadros. Em janeiro de 1989, eram 314 funcionários, caindo para 233 em março de 2003. Além disso, o número de funcionários extra-quadro aumentou a cada ano. Em 1994, eram 21 funcionários (7,4%); em 1995, 36 (13%); em 1999, 81 (40,3%); em 2001, 145 (57,3%) e em 2003, 135 (57,9%). Como não foram realizados concursos públicos até aquele ano, o órgão dependia do trânsito de pessoal de outras áreas de governo e das contratações sem vínculo empregatício permanente. Essa “alta rotatividade” de funcionários, sem garantia de qualificação necessária ao exercício de muitas funções dentro do órgão, sempre foi um aspecto negativo diante das demandas funcionais requeridas para o exercício administrativo em parques e reservas.

Somente a partir de 2002, com a regulamentação das aplicações decorrentes de medidas compensatórias, é que se observou uma melhoria nos investimentos nas UCs estaduais (Decreto 4.340/02 que regulamentou a Lei Federal 9.985/00 - SNUC). Mesmo sendo em caráter provisório, pois os recursos não são duradouros, isso possibilitou melhorias de infra-estrutura e pessoal.

As políticas públicas estaduais e o PESET

Os efeitos da baixa valorização política dos governos estaduais repercutiram na gestão do PESET de várias formas. A seguir, serão enumerados alguns elementos que confirmam o fato:

Conflitos territoriais com atividades de extração de brita e saibro dentro dos limites do parque (Inquéritos Cíveis 10/97 e 01/98), com loteamentos e condomínios, tanto em Maricá como em Niterói.

No **Caso dos Pescadores Tradicionais do Morro das Andorinhas** registrou-se apenas o surgimento deste segmento enquanto atores tradicionais no debate sobre a anexação do Morro das Andorinhas ao Parque Estadual da Serra da Tiririca. Nesse sentido, a identificação dessa comunidade como comunidade tradicional se revela no contexto do estabelecimento do Morro das Andorinhas enquanto Parque. O Morro das Andorinhas é considerado, sob o ponto de vista da conservação, como área contígua a Serra da Tiririca, justificando sua conservação pela noção de continuidade dos processos ecológicos, fragmentação dos habitats e dos ecossistemas, sendo naturalmente previsto pela atual política de UCs do país sua proteção ou mesmo anexação.

A organização da comunidade de pescadores tradicionais localizada no morro - Associação de Moradores Tradicionais do Morro das Andorinhas – foi motivada pela necessidade de se contrapor primeiramente a uma Ação Civil Pública impetrada pelo Ministério Público em meados da década de 1990. As tensões aumentaram depois que o Ministério Público pediu uma liminar para a desocupação e demolição das 22 casas do local, baseado na preocupação com o ritmo do crescimento das favelas na Região Oceânica, amparando-se ainda na condição de tombamento pelo Patrimônio Histórico e na conservação de remanescentes de Mata Atlântica. Das 22 casas consideradas, metade delas pertencia a famílias de pescadores tradicionais.

O forte envolvimento de algumas das lideranças de pescadores da comunidade de Itaipu com setores da Antropologia da Universidade Federal Fluminense deu outra dimensão ao conflito que se estabeleceu entre MP e pescadores. Orientando juridicamente e apoiando a organização formal, o núcleo de antropólogos da universidade foi também, aos poucos, se envolvendo nas discussões da anexação do Morro ao PEST.

Com o discurso da tradicionalidade, a comunidade de pescadores foi se afirmando enquanto ator social e se contrapondo às tentativas de desterritorialização impostas tanto pela Ação Civil Pública quanto pela “futura” anexação ao Parque. Durante o debate da anexação do Morro das Andorinhas ao Parque, visualizou-se um campo de disputas marcado por diferentes discursos e posturas frente à questão.

Considerações Finais.

A institucionalização do espaço social revertido como espaço da conservação onde novas regras de uso e apropriação vigoram evidenciou conflitos sócio-ambientais que culminaram em entraves ou desafios para a conservação.

3 - AS POLÍTICAS PÚBLICAS E O PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RJ

Vallejo, L.R.

Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Niterói, RJ, Brasil. E mail: lvallejo@globo.com

Palavras chave: parques, políticas públicas, conflitos territoriais.

INTRODUÇÃO

A criação do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) é resultante de uma experiência pioneira no Brasil, fruto da mobilização da sociedade civil no início dos anos 80. Na época, grupos ambientalistas, associações de moradores e moradores locais participaram de uma forte mobilização popular em defesa da Serra da Tiririca, tendo sido impetrada uma Ação Civil Pública, a primeira no Brasil, contra um loteamento ilegal que seria implantado nas redondezas da área (Barros & Seoane, 1999).

Mesmo com a sua criação pela Lei Estadual nº 1.901 (29/11/1991), seus limites físicos não foram estabelecidos de imediato e a sua primeira proposta de delimitação só ocorreu em julho de 2001. Entretanto, os limites definitivos só foram estabelecidos por lei em 2007, ou seja, 16 anos após a sua criação.

Inserido na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o PESET abrange terras das Regiões Leste (Várzea das Moças) e Oceânica (Itaipu, Itacoatiara e Engenho do Mato) do município de Niterói. Em Maricá, está localizado nos bairros no 3º Distrito (Inoã, Itaocaia e Itaipuaçu). Trata-se de uma das regiões que vem sofrendo grande crescimento populacional ao longo dos últimos anos. Isto se reflete na ocorrência de vários conflitos territoriais que dificultam a preservação do parque. Entretanto, além dos problemas territoriais, deve-se destacar as dificuldades de gestão da área em função dos escassos investimentos públicos em conservação ambiental.

O objetivo do presente trabalho é apresentar um panorama sobre os problemas vividos pelas administrações do PESET, contextualizados nas políticas públicas estaduais de conservação ambiental e que afetaram a gestão de todas as unidades de conservação estaduais. Este trabalho resume as informações levantadas pelo autor durante a elaboração de tese de doutorado no programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense entre os anos de 2002 e 2005.

O RJ e as Políticas Públicas em Conservação Ambiental

Foram selecionados alguns indicadores para avaliar o nível de importância política atribuída pelos governos estaduais à área de conservação ambiental, tais como: orçamento anual, recursos do Fundo Estadual de Conservação Ambiental (FECAM) e pessoal do Instituto Estadual de Florestas.

Ao Estado e, em especial, aos órgãos responsáveis pelo setor ambiental, estaria atribuída toda a responsabilidade em gerir esse território sob o ponto de vista estritamente conservacionista, desconsiderando-se a histórica fragmentação e a falta de integração entre os entes federativos.

Sua condição de submissão às políticas institucionais locais e a demanda e pressão de ocupação no interior da área e de seu entorno, uma vez que este se encontra em "em área de expansão urbana" com forte política de arrecadação financeira através do IPTU (que se constitui em principal recurso financeiro do município), colaboram para o acirramento dos conflitos em torno das propriedades no Parque. Os resultados dessas investidas refletem-se diretamente no esforço de fiscalização desprendido pelo órgão gestor, que, ao contrário de inserir o Parque em um processo de gestão, se vê obrigado a fazer exclusivamente o papel de órgão fiscalizador dos problemas locais e das condutas municipais de ordenamento urbano.

Tendo em vista a complexidade do espaço social e os conflitos evidenciados com a criação do PEST, entende-se que as particularidades do PEST e a participação efetiva da sociedade na gestão poderão colaborar para a construção de um modelo de conservação independente da concepção vigente.

Por fim, espera-se que a pesquisa contribua para o entendimento de que existe a necessidade de se construir socialmente uma concepção de conservação baseada no entendimento do espaço da conservação como espaço da gestão das relações sócio-ambientais.

Referências:

CARVALHO, Isabel. Abertura do seminário. In: IBASE. **Conflitos sociais e meio ambiente: desafios políticos e conceituais**. Seminário de Trabalho promovido pelo Projeto Meio Ambiente e Democracia. Rio de Janeiro: IBASE, 1995, pp. 12.

DAVENPORT, Lisa; RAO, Mandhu. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In TERBORGH, John et alii (org.) **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: FBPN/Ed. UFPR, 2002, pp. 52-73.

preconizando a redução do déficit público, o enxugamento da máquina estatal e a conseqüente diminuição do poder de investimento dos estados nacionais. Ganham fôlego, portanto os princípios do livre mercado, da desregulamentação da economia e da minimização do Estado. Neste contexto, a partir dos anos 1980 o Banco Mundial passou a preconizar e apoiar um conjunto de reformas estruturais dos estados nacionais, que tinham como objetivo implantar um novo modelo de gestão dos recursos (materiais, humanos, etc.), adequando suas estruturas administrativas à abertura generalizada dos mercados. O fracasso das políticas e projetos passou, assim, a ser freqüentemente associado à “má gestão dos recursos pelos estados nacionais que os executavam”. Esta instituição passou então a preconizar a inclusão de outros atores na fiscalização e execução destes projetos, em um processo de envolvimento da sociedade que passou a se denominar governança.

Em segundo lugar, na esteira da transformação do papel do Estado percebe-se uma transformação da política tradicional no interior do próprio estado: o mundo das instituições políticas (parlamentos, partidos políticos, sindicatos etc.) simbolicamente rico, no qual se identifica política com Estado, sistema político com carreiras políticas *full-time*, estaria coexistindo com o mundo das práticas políticas cotidianas, caracterizado por uma individualização dos conflitos e interesses. Constrói-se a possibilidade de grupos, agentes, indivíduos e movimentos, antes afastados do processo político, de participarem de forma efetiva no arranjo da sociedade, na verificação e indicação das prioridades sociais. Emerge assim a noção contemporânea de sociedade civil. Esta seria formada por atores autônomos (movimentos sociais, associações e organizações, como as ONG's) gerando novas formas de participação política e novos direitos, limitando por um lado as tendências à privatização/mercantilização e por outro à burocratização da vida social. Em suma a sociedade civil, é assim entendida como uma terceira realidade em face do mercado e do estado, chamada então de “terceiro setor”.

Junto a esse contexto, um movimento de democratização aconteceu em diversas partes do mundo, dentre as quais na América Latina. No Brasil, o marco fundamental deste novo momento político é a Constituição de 1988, que consagra espaços de participação popular na gestão pública: os conselhos e as audiências públicas. Como parte deste contexto, se observa o crescimento no cenário internacional das ONGs, algumas das quais em âmbito de atuação mundial, que passam a assumir funções até então de incumbência do estado.

Todo este processo teve conseqüências diretas na gestão de áreas protegidas. Em 2.000, após longo processo de discussão, é promulgada a Lei 9.985, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Esta afirma que o SNUC será regido por diretrizes que assegurem “os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação”, bem como “a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação”.

Em 1996, o PESET, foi contemplado com recursos orçamentários no valor de R\$300.000,00 (Lei 2.521/96); R\$335.000,00, em 1997 (Lei 2.668/97),

R\$ 80.000,00 em 1998 (Deliberação 053/98 do FECAM) e R\$ 50.000,00 em 1999 (Lei 3.170/99). Entretanto, estas aplicações nunca aconteceram efetivamente. Além disso, o excesso de burocracia para liberação das verbas sempre dificultou a aquisição de materiais e contratação de serviços.

Entre 1991 e 2004, o PESET teve 8 administradores, mas, pelo menos 5 deles, não tinham vínculo empregatício permanente com o IEF, sendo contratados ou cedidos de outros órgãos como a FEEMA. Dois ex-administradores não chegaram nem a ser nomeados.

Até julho de 2003, o parque não tinha sede definitiva e ocupava, provisoriamente, as instalações do Clube de Engenheiros e Arquitetos no Bairro de Itacoatiara Niterói. Na época, seu administrador exercia as funções juntamente com dois funcionários, mas não dispunha de viatura, telefone, computador, material de escritório, etc.

A situação de abandono administrativo do parque motivou a execução de algumas ações civis, a primeira delas em 1995 (Inquérito Civil 24/95) pelo Grupo Caminhante Independente junto ao Ministério Público Estadual e Curadoria de Justiça de Niterói. Em 2001, uma Ação Civil Pública foi impetrada pela ONG Protetores da Floresta contra o governo estadual pela não implementação do PEST (Processo: 2001.001.059390-2).

As dificuldades no estabelecimento dos limites físicos definitivos, consolidados depois de 16 anos de criação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas enfrentados na gestão administrativa do PESET não diferem da maioria dos parques pelo Brasil, na medida em que todos eles sofrem com a pouca valorização política governamental. Historicamente o país não tem um perfil de valorização política dos bens públicos, incluindo as áreas de conservação ambiental. O interesse privado sempre se sobrepôs aos interesses coletivos. Tudo leva a crer que os investimentos em áreas de conservação ambiental ainda não atraem a atenção da maioria do eleitorado brasileiro, que ainda considera o tema como algo supérfluo. Entretanto, pode-se destacar um grande diferencial em relação ao PESET, pois as grandes conquistas, incluindo a sua criação, tiveram origem na participação das ONGs e moradores do entorno. As recentes melhorias ocorrerem na medida em que foram impetradas ações civis públicas movidas por ONGs, além da regulamentação da Lei do SNUC. Trata-se de um exemplo de participação social a ser considerado como exceção no universo de parques brasileiros.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARROS, A. A. M. & SEOANE, C. E. S. 1999. A problemática da conservação do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói/Maricá, RJ, Brasil. In: Os (des)caminhos do Estado do Rio De Janeiro rumo ao Século XXI, 1, 1999, Niterói/RJ. Anais... Niterói, Departamento de Geografia da UFF, p. 114-124.

_____; Sathler E. B. & Conceição, M. C. F. 2002. Implantação de unidade de conservação postulada em juízo via ação civil pública: o caso do parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 1. 2002, Fortaleza/CE. Anais... Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Fundação Caatinga. p.774-781

IEF (2001) - Proposta de delimitação do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Comissão Pró Parque Estadual da Serra da Tiririca. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Estadual de Florestas. Agosto. CD

Simon, A. V. S. 2003. Conflitos na conservação da natureza: o caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Niterói, 240 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense

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.

4 A QUALIDADE DA GESTÃO PARTICIPATIVA: ENTRE ESTADO E SOCIEDADE CIVIL

Soares, D.g.¹; Cozzolino, L.F.²; Gama, V. S. G. S.³

1- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Programa de Pós-graduação em sociologia e antropologia. Grupo de Pesquisa em Biodiversidade, Áreas Protegidas e Inclusão Social (GAPIS) do CNPQ

2 - Grupo de Pesquisa em Biodiversidade, Áreas Protegidas e Inclusão Social (GAPIS) do CNPQ.

3 - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Este trabalho objetiva realizar breve reflexão acerca das transformações do papel do poder público e da chamada sociedade civil nos atuais processos de gestão de unidades de conservação e situá-las no contexto atual do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Para isso contextualiza as transformações pelas quais vêm passando o Estado e sua função junto ao sistema social, bem como a emergência da sociedade civil, enquanto arena de participação democrática, que vem se consagrando de forma paralela, independente e idiosincrática em relação às arenas públicas clássicas, como os partidos, sindicatos e assembleias. A partir das aproximações dos autores com o atual processo de composição do conselho gestor e de uma entrevista realizada com o administrador da UC, no âmbito do projeto Observatório dos Parques Estaduais do Rio de Janeiro, procurou-se apresentar alguns “novos” temas que fazem parte do campo ambiental, sobretudo no que tange à relação entre os atores institucionais, a participação e o tema da governança nos processos de gestão de UC's.

Palavras-chave: Participação, PESET, Governança

Introdução: O novo perfil da Participação

“A participação da sociedade na gestão de Unidades de Conservação é um fator fundamental para o seu sucesso”. Nos anos recentes esta frase tem sido repetida pelos diversos atores envolvidos com a questão. E, de fato, esta é uma afirmação com a qual a imensa maioria dos envolvidos costuma concordar. Mas em que consistiria afinal esta tão desejada participação? Qual o perfil de atuação que se espera do Poder Público e da Sociedade?

O perfil de atuação dos atores sociais na gestão de Áreas Protegidas que hoje se constrói é resultado de um processo histórico que veio a se desenhar décadas atrás, em consonância com as transformações conjunturais promovidas pelos processos de globalização. Dentre as diversas transformações destacam-se duas que nos parecem centrais para se pensar os processos atuais de gestão dessas áreas. Em primeiro lugar, a diminuição das funções do estado, cujo marco simbólico pode ser registrado no chamado “consenso de Washington”, que colocou como requisitos centrais a estabilidade econômica e a rigidez fiscal,

em verdadeiros parceiros. Talvez outra palavra bastante utilizada atualmente se relacione de forma direta com esse tipo de participação que aqui distinguimos: inclusão social - que seja, a capacidade deliberativa, de exposição e imposição de demandas sociais por segmentos sociais até então excluídos das arenas respectivas ao processo decisório.

A segunda forma de participação é baseada menos nas deliberações de temas colocados previamente, mas na criação, inovação e atração de projetos, novos, alguns dos quais nem pensados em princípio pela administração, e investimentos para a unidade de conservação como um todo. Aqui referimo-nos ao título deste trabalho: dos canais de participação que cada vez mais se consolidam nas unidades de conservação do Estado, agora uma nova transformação se impõe: a qualidade continuada da participação, no sentido de uma participação pro-ativa, no sentido de atores da sociedade civil que tragam propostas, soluções e projetos inovadores com os respectivos aportes de recursos financeiros, logísticos, materiais e humanos nas UC's.

Nesse sentido, segundo o relato de nosso administrador Adriano, e acompanhando o contexto global que se consolida entre sociedade civil e poder público vê-se cada vez mais a interdependência desses entes. No caso do PESET não é diferente.

Atualmente, o Parque Estadual Serra da Tiririca passa pelo momento sui generis de composição de seu primeiro conselho gestor. Sabe-se que os processos de participação para serem efetivamente alcançados com a qualidade que se almeja é necessário sobretudo o tempo e a experiência cujos manuais, planos metodológicos e teses acadêmicas não conseguem dar conta, apesar da importância de cada um desses instrumentos para a operacionalização de uma gestão participativa. O breve artigo escrito aqui por três dos "observadores-admiradores" do Parque intencionou apenas trazer a luz algumas questões sobre a qualidade da participação, e da relação entre o poder públicos e os representantes da sociedade civil que começa a se delinear no Parque Estadual da Serra da Tiririca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECK, Ulrich. O que é globalização? Equívocos do globalismo, respostas à globalização. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CASTELLS, Manuel. O poder da identidade (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v.2). São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1999.
- COZZOLINO, Luiz Felipe Freire. Unidades de Conservação e os processos de Governança Local: o caso da APA do Sana (Macaé, RJ). Rio de Janeiro: UFRJ, (Dissertação de Mestrado), 2005.
- GRAHAM, John; AMOS, Bruce e PLUPMIRE, Tim. Governance Principles for Protected Areas in the 21st Century. IUCN, Durban, 2003

Este instrumento legal abre espaço ainda à gestão de Unidades de Conservação por OSCIPs (Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público), delegando ao terceiro setor funções até então exclusivas do estado. Estas diretrizes são confirmadas e complementadas em 2.002 pelo Decreto 4.340, que regulamenta a Lei do SNUC, tratando de questões relativas a pontos como os conselhos, audiências públicas e a gestão por OSCIPs.

Estas mudanças na legislação que regulamenta a gestão de Unidades de Conservação são, assim, resultado de mudanças na cultura política e requerem, como tal, mudanças no perfil de atuação dos atores envolvidos. O próprio texto da Lei do SNUC coloca como diretriz que se busque "o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação". Desta forma a participação da sociedade civil na gestão passa a incluir não apenas questões de orientação na tomada de decisões e no acompanhamento e fiscalização da gestão, mas também toda uma gama de atuação direta, propondo e executando ações.

Os próprios governos procuram cada vez mais se apoiar em projetos desenvolvidos por ONGs e outras instituições da sociedade civil para realizarem ações pontuais e criativas, como saída para enfrentar a conhecida falta de recursos, o emperramento e a corrupção burocrática, retirando proveito do prestígio que tais entidades detêm junto a organismos internacionais, que por sua vez determinam como condição de alocação de recursos a participação das entidades da sociedade civil, na formulação e desenvolvimento de projetos de cunho social.

Assim, ao invés de se pensar em diferenças irreconciliáveis, mentalidades completamente distintas entre os setores, e conseqüentemente seus conflitos intermináveis, deve-se ter cuidado no declarar limites estanques entre eles. A situação é de uma interdependência cada vez mais continuada, em que pese no caso da gestão de Unidades de Conservação, a qualidade da participação, composta por atores da sociedade civil que apresentem recursos organizacionais para apresentação de projetos inovadores e continuados, com a alocação de recursos materiais e humanos que venham ao encontro dos objetivos da boa administração dessas unidades territoriais.

Metodologia, Objetivos e Referenciais Teóricos:

O Projeto Observatório de Parques Estaduais do Rio de Janeiro:

Com o objetivo de compreender como se dá na prática o processo de gestão participativa em Unidades de Conservação, o Grupo de Pesquisa em Biodiversidade, Áreas Protegidas e Inclusão Social (registrado no Lattes/CNPq) do Programa Eicos – desde o início de 2008 vem desenvolvendo o Projeto Observatório de Parques Estaduais do Rio de

Janeiro. Este projeto objetiva apoiar a realização de pesquisas, o levantamento e a sistematização de dados e informações sobre estas áreas protegidas, incentivando a formação de redes entre o setor acadêmico, o setor público e a sociedade em geral, e o desenvolvimento conjunto de estratégias de conservação da biodiversidade e do patrimônio natural, segundo o compromisso de inclusão social, a partir da ótica da governança democrática I (inserir uma nota, ao menos dizendo que a definição vem a frente).

A pesquisa abrange sete parques estaduais e tem como elementos centrais de análise seus instrumentos de gestão, representados principalmente, pelo Plano de Manejo e o Conselho Gestor. A metodologia envolve um amplo levantamento de dados, informações e pesquisas sobre os Parques estaduais e seu processo de gestão, em sites oficiais, fontes bibliográficas e documentais e demais bases de dados disponíveis; bem como sistematização de dados e pesquisas principalmente com relação aos aspectos da gestão e de participação social nos processos de proteção da biodiversidade. Durante o processo de trabalho do observatório são acompanhadas reuniões dos conselhos das UC's e realizadas entrevistas com atores sociais significativos nos processos de criação e gestão dos parques, como gestores públicos, membros do conselho e outros indivíduos (ou representantes de entidades). Os dados recolhidos são analisados à luz dos princípios de governança para áreas protegidas apresentados por Graham, Amos e Plumtre (2003), e discutidos por Cozzolino (2005) e Irving et al (2006).

Os primeiros definem governança como “a interação entre estruturas, processos e tradições, que determina como o poder e as responsabilidades são exercidos, como decisões são tomadas e, como os cidadãos e outros parceiros envolvidos (stakeholders) são ouvidos” (GRAHAM, AMOS e PLUMPTRE, 2003). O conceito diz respeito, fundamentalmente, às relações de poder e responsabilidade, definindo como são tomadas as decisões em assuntos de interesse coletivo, quem tem poder de decidir, quem influencia nas decisões, e como são estabelecidas as responsabilidades dos tomadores de decisão.

Resultados: O estudo de caso do PESET

A pesquisa desenvolvida no Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) nos fornece dados para análise que ajudam a compreender e interpretar qual a relação que têm se estabelecido entre os atores sociais envolvidos com a gestão, suas demandas e expectativas. Esta análise têm permitindo visualizar como está se construindo esta nova cultura de gestão, qual o papel que cada um vem desempenhando e o que se espera dos demais.

No estágio atual da pesquisa já foram levantados dados e avaliados diversos estudos e documentos produzidos sobre o PESET, acompanhadas reuniões do conselho gestor e analisada a sua composição. Nesta etapa de estudo estão se realizando entrevistas com interlocutores escolhidos. A primeira delas foi realizada com o administrador do parque, Adriano Melo. Esta entrevista é em si bastante elucidativa das propostas do poder público, uma vez que o discurso do administrador, por definição, representa o discurso oficial do estado na gestão desta área protegida.

Discutindo a participação

Um dos pontos abordados pela fala de Adriano foi o registro da clara transformação em termos de dialogo entre o estado, na qualidade de gestor do parque, e os representantes da chamada sociedade civil. Neste quesito a própria composição do conselho gestor do PESET, extremamente atípica, com trinta e quatro cadeiras ocupadas por representantes da sociedade civil contra apenas cinco por representantes do poder público, já deixa transparecer em primeiro lugar a transformação e a inclusão social que aparentemente se consolida. Não devemos esquecer de relacionar esse fato ao próprio contexto histórico do parque da Tiririca, uma das poucas unidades de conservação desse país criadas a partir da luta de setores ambientalistas. Por outro lado, o certo descaso de outros setores do poder público, sobretudo municipais, parece confirmar a velha tese de que as questões ambientais são tratadas em segundo plano, com descasos e por vezes conflitos mesmo entre secretarias de governo, apesar de muitos sinais de mudança deste contexto. Seja como for, o processo de participação no PESET em si já é peculiar, onde podemos ver efetiva presença de setores da população, ONGs, etc., enfim a chamada sociedade civil.

Porém um ponto importante deve ser aqui destacado e que é tema principal deste artigo. “no que propriamente se consiste esta participação?” Pode-se dizer que há pelo menos dois tipos de participação: a negativa e a positiva. A primeira é aquela do tipo “concordo ou discordo”. Até bem pouco tempo atrás, imaginar que o poder público, no exercício de suas deliberações administrativas, deveria ouvir, argumentar, buscar consenso e legitimidade junto a setores da população diretamente afetados pelos seus atos e decisões seria a crença em um salto qualitativo de democracia. Todavia, como argumentado na primeira parte deste trabalho, no caso do Brasil, esse ganho de instrumentalização democrática foi consolidado com a promulgação da constituição de 1988. Atualmente não são poucas as audiências públicas e conselhos os mais variados existentes pelo país. No contexto específico da gestão de unidades de conservação percebeu-se ainda que esse tipo de participação deveria ser vista como fundamental para próprio sucesso da gestão da UC: a partir da legitimidade social que se busca com a participação, tendencialmente produz-se maior adesão às regras das áreas, tornando aqueles atores que antes eram vistos como um adversários da conservação

Eventualmente a discussão pode ser trazida a juízo por outras ações, como se verá em um dos casos de atividade degradadora no PESET. A matéria foi debatida judicialmente, tendo como ponto nodal o caso da Mineradora Inoã⁵, como era conhecida a Empresa de Mineração Inoã Ltda., ai ficando demonstrado o conflito de atribuições e a má utilização dos instrumentos de proteção das Unidades de Conservação da região fluminense.

O caso a ser relatado deve ser focado sob dois momentos: o ajuizamento de uma Ação Civil Pública pelo Ministério Público de Niterói e a cassação das atividades da empresa por deliberação do CECA, que resultou em um Mandado de Segurança, impetrado pela Mineração Inoã.

Assim temos os movimentos a seguir discriminados.

Em um primeiro momento, houve o ajuizamento de Ação Civil Pública pelo MP com pedido de liminar; a liminar negada; houve interposição de recurso de Agravo de Instrumento pelo MP⁶, o Relator concede a liminar requerida pelo MP; em seguida foi interposto pela Mineradora o recurso de Agravo Regimental⁷, em seguida o recurso foi provido para cassar a liminar; por final o recurso de Agravo de Instrumento foi negado (item 3).

Em um segundo momento, ocorreu uma decisão administrativa: o CECA suspende as atividades da Mineradora; houve interposição de um Mandado de Segurança (MS), impetrado pela Mineradora Inoã, pedindo liminar; agora o Relator nega a liminar; há interposição pela Mineradora de um recurso de Agravo Regimental; este recurso não foi provido, mantendo a negativa da liminar pleiteada; por final, o MS foi denegado e, por consequência, foi mantida a deliberação do CECA de suspender as atividades da empresa.

Estes movimentos podem ser compreendidos pela exposição feita a seguir.

Exercendo atividade causadora de irremediáveis danos ao meio ambiente e sem o licenciamento dos órgãos ambientais, o Ministério Público de Niterói, através da sua Curadoria do 4º Centro Regional Administrativo Institucional⁸, ajuizou Ação Civil Pública contra a Mineração Inoã. Formulou pedido de sobrestar as atividades de exploração mineral da empresa, contendo pedido inicial de liminar destinada a obter esse sobrestamento *initio litis*, ou seja, no início da lide, a perdurar até o julgamento final da demanda.

A ação foi ajuizada na 6ª Vara Cível de Niterói e o Juiz indeferiu o pedido de liminar por entender que a atividade da empresa era antiga e que a solução final do litígio se aproximava, não vislumbrando a presença do *periculum in mora* alegado pelo Ministério Público autor.

IRVING, Marta de Azevedo; COZZOLINO, Felipe; FRAGELLI, Claudia; SANCHO, Altair. Construção de governança democrática : interpretando a gestão de parques nacionais no Brasil. In : Áreas Protegidas e Inclusão Social : Construindo novos significados / Marta de Azevedo Irving (organizadora). Rio de Janeiro, Fundação Bio-Rio : Núcleo de Produção Editorial Aquarius. 2006.

SOARES, D.G. “Entre a “Paz” e a “Corrente”: Conflitos no Parque Estadual da Pedra Branca-RJ”. In: Áreas Protegidas e Inclusão Social: Construindo Novos Significados. Marta de Azevedo Irving (org). Rio de Janeiro : Fundação Rio-Bio: Núcleo de Produção Editorial. Aquarius, 2006.

⁵ A Mineradora Inoã dedica-se à atividade de exploração de minério na vertente noroeste do morro do Catumbi, em Inoã, que é distrito de Maricá, em perímetro do PEST, mas a empresa está situada em área pertencente ao Município de Niterói, na Rodovia RJ 106, também conhecida como Rodovia Amaral Peixoto.

⁶ Agravo de Instrumento nº 8594/98, Sétima Câmara Cível, TJERJ.

⁷ Recurso previsto contra despacho do relator nos recursos que tramitam no TJERJ.

⁸ A Curadoria do 4º Centro Regional Administrativo Institucional é a Promotoria Regional do Meio Ambiente, do Consumidor e do Patrimônio Público e Social de Niterói, Maricá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim..

5 – INSTRUMENTOS JUDICIAIS PARA A DEFESA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA - PESET: HISTÓRIA DE UMA AÇÃO PARA PRESERVAÇÃO DA ÁREA, DA BIODIVERSIDADE E DA POPULAÇÃO TRADICIONAL DO PARQUE.

Maria Collares Felipe da Conceição¹

1 - Desembargadora Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro (aposentada), integrante do Conselho de Vitaliciamento da TJRJ, mestre em Ciências Ambientais (UFF/RJ), Professora de Direito Ambiental da EMERJ (Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro).

RESUMO

O PESET - Parque Estadual da Serra da Tiririca, coberto por uma vegetação típica de Mata Atlântica, vem sofrendo impactos ambientais causados principalmente pela influência antrópica, vindo a exigir intervenção dos órgãos ambientais fiscalizadores e por vezes por medidas judiciais, com o fim de conter o esgotamento dos recursos naturais ali existentes. Através de vários instrumentos administrativos e judiciais foi possível evitar que maiores danos ocorressem à rica biodiversidade da cobertura vegetal da área do PESET, tendo como consequência principal a paralisação das atividades mineradoras de empresa instalada na borda do Parque. Este objetivo foi alcançado através de providências administrativas e judiciais, adotadas em passado recente.

Palavras chave: Instrumentos administrativos e judiciais, mecanismo judicial, capacitação.

INTRODUÇÃO

O PESET - Parque Estadual da Serra da Tiririca, outrora com uma área de 2.400 ha., está inserido na Mata Atlântica. Os problemas com a preservação do PESET são semelhantes aos que vêm acontecendo também com outras unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro, e certamente com inúmeros outros Parques do Brasil. Esta circunstância finda por atingir a cobertura vegetal do País, e não só à Mata Atlântica, em razão dos impactos causados pela influência antrópica às áreas florestadas.

Para proteção destes bens são utilizados os instrumentos legais de proteção ao Meio Ambiente que estão refletidos, especialmente em Leis, Decretos, Resoluções e Regulamentos, bem como em Medidas Provisórias - MP.

Estes são os instrumentos dos quais os interessados lançam mão com o objetivo de promover a defesa do meio ambiente em juízo.

MATERIALE MÉTODOS

É diversificado o tipo de ações a serem utilizadas na defesa do meio ambiente em juízo, bem como as que podem ser utilizadas pelos infratores ambientais, aqueles que tenham por escopo manter as suas atividades degradadoras nas áreas das unidades de conservação.

O resultado deste trabalho teve apoio no acompanhamento do julgamento de algumas ações no Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro, ações estas diversas da costumeira ação civil pública. Os julgamentos tiveram resultados conflitantes, como se verá. Nesta oportunidade foi constatada a existência de conflito de competência nas atividades dos órgãos do Estado do Rio de Janeiro responsáveis pelo licenciamento das atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, como determina o Inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal de 1988.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Localizado na divisa das cidades de Niterói e Maricá, no Estado do Rio de Janeiro/Brasil, o PESET integra a região metropolitana do Estado (22º 48'— 23º00'S e 42º 57'— 43º 02'W), e está situado nas Regiões Oceânicas e Leste do Estado, entre as praias de Itacoatiara e Itaipuaçu. Criado pela Lei Estadual 1.901/91, e ainda sem concretização objetiva, sendo mais um “Parque de Papel”, como ocorre com outros Parques do Brasil, no PESET está a Pedra do Elefante, a 412 metros acima do nível do mar, também conhecido por Alto Mourão², sendo o ponto mais alto do município de Niterói.

É coberta por vegetação da Mata Atlântica que é hoje reconhecidamente um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta. Sobre a sua preservação e conservação existe uma preocupação constante, tanto no Brasil como fora do País. Foi devastada em 93% de sua extensão original. Restam 7% de área a ser protegida, merecendo a atenção necessária para ser resguardada a sua inigualável biodiversidade. A Mata Atlântica e as montanhas são as provedoras da água que abastece as cidades. Para que essas fontes de vida não sequem é preciso aplicar mecanismos de conservação do ambiente e apoio às pessoas que vivem nessas áreas³.

Para preservação destes bens são utilizados instrumentos legais de proteção ao Meio Ambiente, anteriormente referidos. O principal instrumento para a proteção civil dos direitos difusos⁴, dentre estes o Meio Ambiente, está ordenado pela Lei nº 7347, de 24.07.85. Esta lei é o principal instrumento utilizado para defesa do meio ambiente. É a lei que disciplina a Ação Civil Pública, e tem por objetivo, conforme está estabelecido em seu art. 1º, apurar a responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

² http://pt.wikipedia.org/wiki/Niterói/Principais_Pontos_Tur.

³ www.nossaecovila.com.br

⁴ interesse de um grupo, ou de grupo de pessoas, entre as quais não há vínculo jurídico ou fático preciso, um grupo indeterminado de pessoas.

6 – IMPASSE JURÍDICO, INVIABILIDADE TÉCNICA OU INDETERMINAÇÃO POLÍTICA: BREVE HISTÓRICO SOBRE A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA

Sathler, E.B.

Universidade Federal Fluminense, Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/n, Campus Praia Vermelha, Boa Viagem, Niterói, RJ. Cep: 24210-310.advocacia@ambiental.adv.br.

RESUMO

Criado por lei em 1991 e contando com uma área de estudo decretada em 1993, o Parque Estadual da Serra da Tiririca - PESET permaneceu quase dezesseis pendendo sua institucionalização. Teve sua implantação postulada em juízo através de uma Ação Civil Pública Ambiental - ACPA que tramitou por cinco anos entre as duas instâncias judiciais do Estado do Rio de Janeiro e no Superior Tribunal de Justiça, em Brasília. Os limites definitivos foram finalmente decretados por lei, em setembro de 2007, e, em abril de 2008, teve seus limites ampliados. O presente trabalho explora as controvérsias jurídicas envolvendo a institucionalização deste parque, desde sua criação até a ampliação.

Palavras chave: criação, delimitação, ampliação

INTRODUÇÃO

O PESET situa-se num contraforte da Serra do Mar, cuja cumeeira divide os municípios de Niterói e Maricá. Foi criado para proteger um dos últimos fragmentos de Mata Atlântica nesta região e possui um gradiente de altitude que vai do nível do mar a 412 m. de altitude na Pedra do Elefante (ou Alto Mourão). O PESET tem grande potencial de uso público e chega a receber mais de 40.000 visitantes por ano. O presente trabalho aborda o histórico da criação deste parque, explorando a primeira Ação Civil Pública Ambiental – ACPA ajuizada por uma Organização Não Governamental – ONG, objetivando retirar do papel uma UC. O trabalho discute algumas das alegações apresentadas pelas partes no litígio, além da controvérsia sobre o ato jurídico que ampliou seus limites.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho analisa o PESET, desde sua criação até a ampliação. Combina uma abordagem histórica, através de um retrospecto que situa os diferentes momentos do embate pela institucionalização do parque. E uma abordagem jurídica que esmiúça o arcabouço legal que envolve o parque, bem como os principais argumentos utilizados pelas partes na ACPA, ajuizada pela ONG Núcleo de Estudos Ambientais - NEA Protetores da Floresta. Ainda na seara

Inconformado com o despacho indeferitório da liminar, proferido em 07.10.98, e entendendo estar presente o perigo de dano irreparável ao meio ambiente, o MP interpôs recurso de Agravo de Instrumento objetivando modificar o despacho monocrático. Neste recurso formulou, também inicialmente, pedido de concessão de efeito suspensivo, isto é, suspendendo as conseqüências resultantes daquele despacho e sobrestando as atividades de exploração mineral no local. Este recurso, que tomou o nº 8.598/98, tramitou pela 2ª Câmara Cível do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro, (TJERJ), e o Relator designado, Des. Caetano E. da Fonseca Costa, concedeu a liminar nos moldes do que foi requerido pelo MP agravante.

A Mineração Inoã, então agravada, por sua vez inconformada com a liminar que suspendeu suas atividades, também interpôs outro recurso, o Agravo Regimental, para cassar o despacho inicial do recurso principal. Obteve sucesso, o que está refletido no resultado do julgamento realizado em Sessão do dia 26.11.98, e a empresa continuou com as suas atividades porque ficou revigorado o despacho inicial do juiz singular, ou seja, o juiz de primeiro grau da 6ª Vara Cível.

O recurso de Agravo de Instrumento foi decidido em 01.06.99, ficando mantido o mesmo entendimento pela maioria dos julgadores, apesar da discordância do Relator original que proferiu voto vencido, mantendo a sua posição inicial.

Entretantes, o CECA provocou o encerramento das atividades da empresa ao negar a renovação de sua licença, conforme já ocorrera com a Secretaria de Meio Ambiente de Niterói ao negar a renovação de Licença de Operação e formular exigências a serem cumpridas em curto espaço de tempo. Destes atos resultaram dois Mandados de Segurança (MS) impetrados pela Mineradora Inoã, sendo as autoridades ditas coatoras, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Niterói (SMMA)⁹, e o Secretário de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro (SEMADS).

Este último MS recebeu o nº 896/99 e tramitou pelo 2º Grupo de Câmaras Cíveis do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro. O Relator designado, Des. Galdino Siqueira Neto, negou a liminar *inaudita altera pars*, havendo interposição de outro recurso de Agravo Regimental, agora pela Mineradora Inoã, pretendendo modificar o entendimento do despacho agravado.

Desta vez o Grupo de Julgadores acompanhou o Relator, mantendo a liminar alvo do Agravo Regimental em julgamento realizado em 02.12.99.

A decisão final do Mandado de Segurança deu-se em Sessão de 25.05.2000, permanecendo o entendimento anterior, ficando consignado no Acórdão resultante do julgamento – que transcreveu parte do laudo elaborado por técnico de reconhecida autoridade ambiental - que a impetrante, embora em atividade há muitos anos, somente em 1995 apresentou o Plano de Controle Ambiental (PCA) e que ainda não fora cumprido.

⁹ Mandado de Segurança nº 896/99, Segundo Grupo de Câmaras Cíveis do TJERJ.

Constatou-se que ficou sem concretização o sistema de drenagem previsto para evitar o escoamento desordenado das águas pluviais, de forma incorreta e destruidora, capaz de provocar ravinas no terreno saibroso e danos irrecuperáveis ao meio ambiente.

Até 2000 as atividades da empresa estavam paralisadas para, ao final, realmente encerrar suas atividades até agora.

Convém esclarecer que as atividades da empresa foram iniciadas em 1989, mas somente obteve autorização para funcionar em 1994, o que mais uma vez caracteriza o conflito de atribuições, uma vez que o parque já estava criado por lei. Até aquela data funcionou com simples Guia de registro fornecidos pelo Departamento de Recursos Minerais (DRM), autorização do IBAMA para desmatamento e com as respectivas licenças da FEEMA.

O IEF, gestor oficial do PEST, não havia se pronunciado a respeito (Simon, 1999). Se for considerado que a FEEMA, em 14.06.94, outorgou à empresa uma licença para operação (LO) pelo prazo de 1.825 dias, presume-se que o IEF sequer foi consultado.

Os resultados dos julgamentos dos recursos referidos evidenciam não só entendimentos judiciais divergentes e conflitantes, bem como o conflito de atribuições entre as entidades governamentais que concederam as licenças para operação da Mineradora Inoã: havia autorização para funcionamento concedido pelo IBAMA, pelo DRM, pela FEEMA e pela SMMA de Niterói.

CONCLUSÃO

É preciso evitar o conflito de atribuições entre as entidades responsáveis pela proteção do ambiente no Estado do Rio de Janeiro, promovendo o intercâmbio de informações entre elas, capazes de evitar superposição de atividades e encarecendo a prestação do serviço público, prejudicando o contribuinte e o meio ambiente. Da mesma forma é urgente promover a capacitação dos magistrados para decisão das questões ambientais que lhes sejam submetidas, aplicando corretamente a legislação pertinente com uma interpretação correta das suas disposições na proteção e preservação dos recursos naturais. Leva-se em conta que a matéria é nova e o Direito Ambiental necessita de instrumentos institucionais capazes de agilizar sua imensa tarefa.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Paulo de Bessa, *Direito Ambiental*, Lumen Juris, 8ª ed., 2005;
- _____, *Diversidade Biológica e Conhecimento Tradicional Associado*. Lumen Juris, 2002;
- BENJAMIN, Antonio Herman, LECEY, Eladio e CAPELLI, Silvia (coord.) *Congresso Internacional de Direito Ambiental, (12:2008: São Paulo, SP) Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia*, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008, 2v.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília.

- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências.
- CANOTILHO, José Joaquim Gomes e MORATO LEITE, José Rubens (org.), *Direito Constitucional Ambiental Brasileiro*, São Paulo: Saraiva, 2007;
- FENSTERSEIFER, Tiago, *Direitos fundamentais e proteção do ambiente: a dimensão ecológica da dignidade humana no marco jurídico constitucional do estado socioambiental de direito*, Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora 2008;
- FREITAS, Vladimir Passos de e Gilberto Passos de Freitas, *Crimes contra a natureza: (de acordo com a Lei 9.605/98)*, 8ª ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006;
- MACHADO, Paulo Afonso Leme, *Direito Ambiental Brasileiro*. 14ª ed., ver., atual. e ampliada, Malheiros, 2006;
- MANCUSO, Rodolfo de Camargo, *Ação Civil Pública: em defesa do meio ambiente, patrimônio Cultural e dos consumidores: Lei 7.347/85 e legislação complementar*. 4ª ed. rev. atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1996;
- MAZILLI, Hugo Nigro. *A Defesa dos Interesses Difusos em Juízo*. Saraiva, 1995;
- SILVEIRA, Patrícia Azevedo da, *Competência Ambiental*, 5ª tir./Curitiba: Juruá, 2006.
- SIMON, Alba. *Relatório sobre aspectos socio-ambientais do Parque Estadual da Serra da Tiririca*. Jul. 1999.

Discussão jurídica: Por todo o tempo em que tramitou a ACPA os réus defenderam a tese de que o PESET necessitava de uma lei para ser definitivamente delimitado, uma vez que a proposta de delimitação definitiva alterava a área de estudos (com a exclusão de áreas e inclusão de outras), em respeito ao § 7º do artigo 22 da Lei nº 9.985/00 (SNUC)¹⁴ e do inciso III, § 1º do artigo 225 da Constituição Federal¹⁵. Com este entendimento os réus defendiam os limites de estudo como definitivo, invocando os dispositivos legais retro mencionados. Os réus consideravam, ainda, que o Poder Judiciário estaria interferindo no poder discricionário do Poder Executivo, na medida em que decretasse por sentença os limites definitivos do PESET, mesmo com base na proposta da Comissão Pró PESET, conforme pedido autoral. Por sua vez o Autor sustentava que o PESET poderia ser delimitado definitivamente por ato do governo estadual, com base na proposta da Comissão Pró PESET, conforme disposto no Decreto Estadual nº 18.598/93¹⁶ e rebatia veementemente a alegação de que os limites de estudo não poderiam ser tratados como limites definitivos. Quando muito os limites de estudo funcionavam como limitação administrativa ao uso, gozo e disposição da propriedade privada, inserida em tais limites de estudo, ressaltando que não houve declaração de utilidade pública para fins de desapropriação para implantação de unidade de conservação, e tampouco impedimento de ocupação das áreas particulares inseridas nos limites de estudo. Eventuais proprietários deveriam consultar a Comissão Estadual de Controle Ambiental – CECA, ouvidos os municípios de Niterói ou Maricá, conforme a localização do imóvel, para os casos em que houvesse intenção de empreender qualquer atividade no imóvel¹⁷. Os réus contra-argumentavam que, por todo o tempo da vigência dos limites de estudo, a área de estudo vinha sendo fiscalizada como limite do parque, tendo sido lavrados inúmeros autos de constatação e aplicadas multas por violação das normas ambientais e específicas da UC.

CONCLUSÃO

O PESET teve seus limites decretados por lei (como defendiam os réus), mas poderia ter sido por ato do governador (como defendia o autor). Mesmo alegando que os limites definitivos deveriam ser decretados por lei, e de posse da proposta de limites definitivos da Comissão Pró PESET, ainda assim o governo do Rio de Janeiro não procedeu neste sentido, caracterizando absoluta omissão no agir e não no resultado. Vejamos. Um projeto de lei pode ser encaminhado à ALERJ tanto por iniciativa do governo quanto dos parlamentares. Mas não há qualquer garantia de que será votado, pois a mobilização dos parlamentares na aprovação deste ou daquele projeto possui

¹⁴ “A desafetação ou redução dos limites de uma unidade de conservação só pode ser feita mediante lei específica”.

¹⁵ “Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”.

¹⁶ Artigo 2º.

¹⁷ Vide artigo 3º do Decreto 18.598/93

jurídica o trabalho explora alguns dos argumentos levantados pela indústria imobiliária contra a ampliação do PESET pela via do decreto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Retrospecto histórico: No final dos 1980 um empreendimento imobiliário iniciou a ocupação do local denominado Córrego dos Colibris: uma vasta área de Mata Atlântica, na vertente niteroiense da Serra da Tiririca. A legalidade deste empreendimento foi questionada pelo Ministério Público – MP, em face do município e do empreendedor, através da primeira Ação Civil Pública de natureza ambiental, ajuizada em Niterói, na qual o MP saiu vitorioso. Inconformados, os réus apelaram¹. O Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro – TJRJ negou provimento ao recurso e os réus recuaram na iniciativa. Anos mais tarde retomaram o projeto sob nova roupagem, que foi novamente rechaçado. Em 1987 o biólogo Jorge Antonio Lourenço Pontes² defendia a criação de uma Unidade de Conservação abrangendo a Serra da Tiririca, objetivando protegê-la da especulação imobiliária. Alba Simon, Axel Grael, Cláudio Martins, Gerhard Sardo, José Chacon, Laura França, Paulo Bidegain, entre tantos outros ambientalistas, se organizaram em prol da criação de um parque na Serra da Tiririca. O Deputado Carlos Minc abraçou a idéia, apresentando o Projeto de Lei nº 34/91, que foi aprovado na Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – ALERJ. Sancionada sem vetos pelo governador, em 29 de Novembro de 1991, foi criado o Parque Estadual da Serra da Tiririca, então com a sigla PEST, pela Lei Estadual nº 1.901, tornando-se o primeiro parque estadual criado por iniciativa da sociedade civil, ou seja, de baixo para cima. Em 10 de outubro 1992 a Serra da Tiririca³ foi inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela UNESCO. Em 19 de Abril de 1993 o Decreto Estadual nº 18.598 dispôs sobre uma área de estudo para a demarcação do perímetro definitivo do PESET. Em 1995 foi instaurado pelo MP o Inquérito Civil Público – ICP 24/95, para apurar a omissão na implantação do parque. Em 1999 foi convocada a Comissão Pró PESET, de que trata o artigo 2º da Lei 1.901/91, com o objetivo de propor os limites definitivos para a unidade. Em 2000 o MP instaura novo ICP, objetivando averiguar a ocupação de áreas previstas nos limites de estudo. Em 2001 a Comissão Pró PESET conclui seus trabalhos através do documento intitulado “Proposta de Delimitação Definitiva do Parque Estadual da Serra da Tiririca”, encaminhado à Secretaria Estadual de Meio Ambiente⁴.

Apelação Cível 3.039/95, Quarta Câmara Cível do TJRJ.

² PONTES, Jorge Antonio Lourenço. Serra da Tiririca, RJ: Necessidade de conservação (1ª contribuição). In: Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Rio de Janeiro: FBCN, V. 22, 1987.3

³ A Serra da Tiririca já era Patrimônio Nacional desde 1988 (Constituição Federal, artigo 225, § 4º = contraforte da Serra do Mar) e já havia sido declarada Área de Preservação Permanente pelo Artigo 323, Inciso I, da Lei Orgânica de Niterói, e como de Proteção Ambiental, pelo Artigo 339 da Lei Orgânica de Maricá.

⁴ através do Processo Administrativo nº E – 07/300.615/2002.

Esta proposta suprimia dos limites de estudo áreas já antropizadas e incluía nos limites o Morro das Andorinhas. Com esta proposta o governador do Estado do Rio de Janeiro deveria decretar os limites definitivos do parque, cumprindo, desta forma, o determinado pela lei 1.901/91 e pelo Decreto 18.598/93. Tal fato não ocorreu e, em reação, ainda em 2001, o NEA Protetores da Floresta ingressa com uma ACPA⁵ (com pedido de antecipação de tutela), tendo como réus a Fundação Instituto Estadual de Florestas – IEF/RJ, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMADS e o Estado do Rio de Janeiro, pedindo a implantação do parque. A ação foi distribuída para a 2ª Vara de Fazenda da Capital⁶, tendo a antecipação da tutela sido rapidamente deferida. Citados, os Réus argüiram a incompetência do juízo. Alegavam, em síntese, que a ACPA deveria tramitar na comarca de Niterói, considerando que a maior parte do PESET encontrava-se nos limites deste município. Em 2002 o juízo da 2ª Vara de Fazenda julgou procedente a Exceção de Incompetência e a ACPA foi remetida para o foro de Niterói, distribuída para a 6ª Vara Cível⁷. O Autor discordou do declínio de competência, mas não recorreu. Em Audiência de Instrução e Julgamento da ACPA o MP requereu e o juízo deferiu a vedação de quaisquer transações imobiliárias e instalações de água, luz e telefone em residências construídas nos limites da área de estudo, oficiando-se os cartórios de Registro de Imóveis das circunscrições competentes de ambos os municípios e as concessionárias dos serviços públicos mencionados. Tal decisão gerou grande polêmica e congelou o mercado imobiliário no entorno do PESET. No íntimo a decisão pressionava as autoridades ambientais estaduais na delimitação definitiva do PESET. Em 2005 sobreveio a sentença condenando⁸ os réus.

⁵ O pedido formulado, em resumo, foi uma obrigação de fazer, consistente em: “3.2.1 - implantar o Parque Estadual da Serra da Tiririca, conforme determinado pelo § 1º do Artigo 1º da Lei nº 1.901/91, custeando a demarcação dos limites definitivos com base no Decreto Estadual nº 18.598/93 que determina a área de estudos; 3.2.2 - fiscalizar e administrar a área de estudo (área determinada pelo Decreto Estadual 18.598/93 – Anexo C2, combinado com a Portaria IEF/RJ/PR/Nº 014/94 – Anexo C9) até a demarcação definitiva; 3.2.3 - definir local para a sede e subsede; 3.2.4 - elaborar o plano de manejo; 3.2.5 - convocar o Conselho Consultivo, nos termos do Artigo 29 da Lei 9.985/2000; tudo sob pena de pagamento de multa DIÁRIA não inferior a R\$10.000,00 (dez mil reais)”.

⁶ sob o número 2001.001.059390-2

⁷ sob o número 2002.002.003411-0.

⁸ “Isto posto, tudo examinado e sopesado, e a luz das provas instadas aos autos, JULGO PROCEDENTE A AÇÃO CIVIL PÚBLICA intentada pelo NÚCLEO DE ESTUDOS AMBIENTAIS - NEA PROTETORES DA FLORESTA em face da FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF/RJ, da SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL -SEMADS e do GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, para determinar que estes procedam a demarcação do perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca, criado pela Lei Estadual nº 1.901/91, e, no prazo de 3 (três) meses, remeterem o respectivo memorial descritivo dos limites do aludido Parque à Comissão de Defesa do Meio Ambiente da Assembléia Legislativa deste Estado (§ 2º.), sob pena de desobediência à ordem Judicial, determinando, desde já, caso silentes os Réus, a expedição de competente Ofício encaminhando cópias dos autos à ilustre Procuradoria Geral da Justiça para as providências cabíveis.

O autor considerou *extra petita* a sentença e apelou para o TJRJ⁹, argumentando, em síntese, que o pedido era uma obrigação de fazer consistente em implantar o PESET, sendo que a delimitação definitiva era apenas uma das fases da implantação. Em 2006 a apelação foi provida por unanimidade, reformando a sentença para dar procedência ao pedido autoral¹⁰. Não obstante, os réus interpuseram Recurso Especial para o STJ¹¹ e Recurso Extraordinário para o STF¹². A alegação do recurso para o STF fundou-se no pretense desrespeito ao inciso III, parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal. E a alegação do recurso para o STJ foi lastreada no suposto desrespeito ao § 7º do artigo 22 da Lei nº 9.985/00 (SNUC). Ambos os recursos não foram admitidos pela Terceira Vice-Presidência do TJRJ. Quanto ao recurso para o STF o Estado do Rio de Janeiro desistiu, mas para o STJ houve agravo de instrumento, deferido por aquela corte, que entendeu pela necessidade de examinar o caso. Mesmo sem o trânsito em julgado, o acórdão do TJRJ já tem eficácia, vez que os recursos impetrados são recebidos apenas no efeito devolutivo. Em 2006, independentemente do embate jurídico em curso, o Deputado Estadual Adroaldo Peixoto encaminhou à ALERJ o Projeto de Lei 3.238/2006¹³ para a delimitação definitiva do PESET, com base na proposta de limites definitivos emanada da Comissão Pró-PESET. O projeto de lei foi aprovado, com algumas emendas, delimitando o PESET definitivamente, através da Lei Estadual nº 5.079, sancionada sem vetos e publicada em 03 de setembro de 2007. Ainda em setembro de 2007 o Autor desiste da ação, entendendo que a delimitação decretada por lei encerrava o embate. Em abril de 2008, através do Decreto nº 41.266, o governo do Rio de Janeiro amplia os limites definitivos do PESET, anexando áreas úmidas do entorno da Laguna de Itaipu e os sítios arqueológicos das Dunas Grande e Pequena, no município de Niterói.

⁹ 2006.001.03676. Décima Primeira Câmara Cível do TJRJ”.

¹⁰ Ementa: "Apelação Cível. Ação Civil Pública Ambiental visando garantir o respeito e o cumprimento dos comandos da Lei 1.901/91, § 1 do Artigo 1 e do Decreto Estadual 18.598/93, não atacando direito discricionário e/ou político do Poder Executivo Estadual. Comprovada a omissão, por parte dos órgãos competentes, cabe ao Poder Judiciário a prestação jurisdicional para garantir o cumprimento das referidas normas, em face da provocação do autor através da presente Ação Civil Pública, manejada na forma da lei pertinente. Os pedidos constantes da inicial podem e devem ser apreciados e providos pelo Poder Judiciário sem qualquer afronta aos limites de sua competência e/ou interferência no poder discricionário administrativo/político do Executivo Estadual. Embora a sentença guerreada tenha julgado procedente a presente Ação, o pedido constante da exordial vai além da condenação dos réus à "demarcação" física do Parque Estadual da Serra da Tiririca. O PEST está inserido na preservação ambiental, não podendo as normas constitucionais e legais, que o criaram, ficarem, há 14 anos, apenas, no papel. Está evidente a omissão do Poder Público Estadual a justificar o interesse e os pedidos constantes da presente Ação Civil Pública, cuja apreciação pelo Poder Judiciário está totalmente amparada e dentro da sua competência jurisdicional. Provimento do apelo”.

¹¹ 2006.135.17374

¹² 2006.134.09554

¹³ Ementa: Dispõe sobre o perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca, criado pela Lei Estadual nº 1.901/91, localizado entre os municípios de Niterói e Maricá.

A visão de mundo é ampliada, mas há uma associação predominante da EA com os aspectos ecológicos ou naturais. Ainda hoje, é comum ver este termo reduzido ao ensino de ecologia. Ações isoladas de um contexto social, político, cultural, histórico ou econômico, são facilmente encontradas sob o título de EA, como por exemplo, práticas com os temas lixo/ reciclagem ou poluição.

No contexto escolar a EA pode favorecer a formação de cidadãos conscientes e aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental e pode ser desenvolvida através do tema transversal Meio Ambiente, inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Mesmo que muitos educadores não tenham encontrado meios de desenvolver tal conceito adequadamente, seja por falta de capacitação/ atualização profissional, seja por falta de espaço dentro de um “ensino conteudista”, existem alternativas viáveis. Tamaio (2002) demonstrou que isso é possível mesmo sem um projeto integrado às outras áreas do conhecimento, apesar de reconhecer o caráter interdisciplinar da EA. Sato (2001) aponta a impossibilidade da transversalidade diante de “decretos e com negligência das esferas ideológicas do elenco social envolvido no processo”. Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes (PCNs, 1998, p.193). Nos PCNs (1998, p.182), destacam-se os princípios e diretrizes delineados durante a Rio/92 para o desenvolvimento de trabalhos com Meio Ambiente:

Trata-se então de desenvolver o processo educativo, contemplando tanto o conhecimento científico, quanto os aspectos subjetivos da vida, que incluem as representações sociais, assim como o imaginário acerca da natureza e da relação do ser humano com ela. Isso significa trabalhar os vínculos de identidade com o entorno socioambiental. Só quando se inclui também a sensibilidade, a emoção, sentimentos e energias se obtêm mudanças significativas de comportamento.

Partindo desse pressuposto, existem várias formas para se trabalhar o contexto socioambiental. A sala de aula não precisa ser o único ambiente para o educador. Este pode experimentar usar todas as dependências da escola, aproveitar a vivência de cada aluno e visitar museus, hortos, Unidades de Conservação (UCs), entre outros.

No caso das UCs, a EA se mostra de extrema importância nas suas várias finalidades. Dentro do grupo de UCs de Proteção Integral, a categoria de Parque Nacional, segundo a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabelece que este:

Tem 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.

seus próprios mecanismos e motivações. E os projetos de lei podem ser emendados, inclusive ao ponto de descaracterizar sua essência, o que verificou no caso do projeto de lei do deputado Adroaldo Peixoto, que recebeu um conjunto de emendas que acabaram por suprimir algumas áreas da proposta da Comissão Pró PESET. Tal fato pode ser considerado uma afronta ao poder discricionário do executivo, vez que tais supressões de áreas foram motivadas politicamente, atendendo ao clamor deste ou daquele proprietário-correligionário, sem qualquer critério técnico, cuja atribuição é exclusividade do Poder Executivo. Entretanto, tais emendas são absolutamente legítimas levando-se em consideração o processo parlamentar. Em qualquer caso a perda ambiental foi insignificante, deixando flagrante, apenas, que as articulações políticas são capazes de alterar a atividade técnica proposta pela instância competente. Nesta linha de pensamento, uma alteração de limites de uma UC, na medida da necessidade técnica levada ao parlamento, poderia, em verdade, extrapolar o intuito a tal ponto que – por motivações não técnicas – muitas outras áreas poderiam ser suprimidas, comprometendo a UC como um todo. É bem verdade que o Poder Executivo poderia vetar tais emendas, mas os vetos também podem ser derrubados.

Em suma, a alteração de limites de uma UC por lei é uma caixa de surpresas e sem dúvida uma discussão instigante, existindo, até o momento, jurisprudência modesta tratando deste assunto, o que impede conhecer melhor o comportamento das cortes brasileiras nos casos concretos. Além destas reflexões, as emendas, uma vez aprovadas, vetadas e os vetos derrubados, poderiam ser alvo de contestação judicial, com resultados cada vez mais imprevisíveis. Desta forma um projeto de lei emanado do Poder Executivo para alteração de limites de uma UC deve ser aprovado na casa legislativa sem emendas que alterem os limites propostos tecnicamente pela instância competente.

O PESET teve seus limites ampliados pela via do Decreto 41.266/08, o que vem sendo contestado administrativamente por representantes da indústria imobiliária, através do processo administrativo E-07/301042/2008. Argumentam que o PESET foi criado pela Lei 1.901/91, e que somente por lei poderia ter seus limites ampliados. Para tal invocam o artigo 22, § 6º do SNUC, que determina que uma UC pode ter seus limites ampliados, sem modificação dos seus limites originais, por instrumento normativo do mesmo nível hierárquico que criou a unidade, desde que obedecidos os procedimentos de consulta estabelecidos no § 2º deste artigo. Ocorre que o PESET foi criado por lei em 1991, antes da vigência do SNUC. E foi criado por lei sem limites, pois o legislativo não tem autonomia para impor limites, salvo quando seja a expressão técnica emanada do executivo, como foi o caso do PESET. É dizer que o PESET, quando foi criado, recebeu uma alma por lei, mas seu corpo seria concretizado por decreto. Ou seja, sua existência material poderia ter ocorrido por decreto, e se poderia por decreto, poderia também por lei. É dizer que a existência concreta da unidade parte de limites físicos e este é o marco existencial da unidade. Qualquer ato anterior aos limites físicos é uma abstração, uma vontade. Se o marco inaugural da unidade era possível

pela via do decreto, então a ampliação do parque era possível pelo mesmo nível hierárquico. Em qualquer caso este é um entendimento, uma tese, que o TJRJ já se pronunciou, no sentido de que o decreto era a via da delimitação definitiva do parque, confirmando a hipótese da concretização da unidade por esta via. Resta saber se os especuladores imobiliários levarão o caso da ampliação por decreto às vias judiciais e quanto tempo esta discussão levaria nas diferentes instâncias.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília.
- Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências.
- PONTES, Jorge Antonio Lourenço. Serra da Tiririca, RJ: Necessidade de conservação (1ª contribuição). In: Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Rio de Janeiro: FBCN, V. 22, 1987.
- Rio de Janeiro. Lei nº 1.901, de 29 de novembro de 1991. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual da Serra da Tiririca.
- Rio de Janeiro. Decreto nº 18.598, de 19 de abril de 1993. Dispõe sobre limites da área de estudos para a demarcação e do perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca.
- Rio de Janeiro. Lei nº 5.079, de 03 de setembro de 2007. Dispõe sobre o perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca, criado pela Lei Estadual nº 1.901/91, localizado entre os municípios de Niterói e Maricá.
- Rio de Janeiro. Decreto nº 41.266, de 16 de abril de 2008. Dispõe sobre a ampliação do perímetro definitivo do Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado nos municípios de Niterói e Maricá.

7 - A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MEDIADORA NA MUDANÇA DE PERCEPÇÃO SOBRE O PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA (NITERÓI/ MARICÁ – RJ)

Meireles, C.P.¹; Pimentel, D.S.²

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Bioquímica Médica. Rua Santa Rosa, 93, c/ 63, Santa Rosa, Niterói– RJ. CEP: 24240-225. E-mail: milamar@biologia.ufrj.br
2 – Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. Rua Francisco Portela, 794. Paraíso, São Gonçalo – RJ. E-mail: dsp@uerj.br

RESUMO

O presente trabalho visa a integrar alunos de Ensino Médio (Colégio Estadual Paulo Assis Ribeiro) ao Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói/Maricá – RJ), através de atividades de interpretação da natureza em trilhas e de Educação Ambiental (EA) na escola. A hipótese a ser verificada é a mudança de percepção, promovendo a inserção do indivíduo no ambiente com o intuito de fomentar uma visão mais crítica. Pretende-se identificar indicadores desta mudança de percepção e gerar produtos (como cartilhas ou exposições) que possibilitem a divulgação do Parque, a difusão da EA e a valorização das pesquisas e descobertas dos alunos. A base metodológica foi a Pesquisa Qualitativa e a abordagem foi através da Pesquisa-ação. Em geral, os alunos apresentaram conhecimento superficial dos conceitos de Meio Ambiente, Natureza, EA, Unidade de Conservação e Parque Natural, abordados em questionário diagnóstico. Nenhum aluno havia visitado o Parque e apenas 4, dos 28 alunos, sabiam da sua existência. Além de aumentar o conhecimento, esta pesquisa cria um vínculo afetivo com o Parque, os quais podem desencadear uma participação mais ativa nas questões ambientais, assim como, gerar agentes multiplicadores que minimizem os impactos negativos sobre a UC.

Palavras chave: Unidade de Conservação, Representação Social, Trilha Interpretativa.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA), mesmo recomendada por Conferências Internacionais, exigida pela Constituição Federal de 1988 e reafirmada pela lei 9.795/ 1999 e decreto 4.281/ 2002, ainda não é desenvolvida plenamente no Brasil. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) se propõe, através do Sistema Nacional de EA (SisNEA), estruturar elementos do Programa Nacional (ProNEA) e da Política Nacional de EA (PNEA), para facilitar a coordenação das múltiplas e mútuas relações da gestão e da formação da EA (site MMA).

Na década de 70, após uma explosão dos movimentos ambientalistas, a EA configura-se “a partir da percepção das problemáticas ambientais (SILVA *et al.*, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa está sendo realizada desde abril de 2008 em uma turma de 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Paulo Assis Ribeiro (Niterói, RJ) através de dois tempos semanais na disciplina “Projeto” e da colaboração de um professor de Biologia.

A falta de eventos fora da escola aumentou a receptividade do projeto. A atividade com os cartazes sobre o conceito de Meio Ambiente superou as expectativas, possivelmente por causa do uso de revistas (para recorte das imagens), as quais a maioria dos alunos não tinha acesso. Tanto no questionário, quanto na apresentação dos cartazes, observou-se a dificuldade de diferenciar os conceitos de natureza e meio ambiente. Nas imagens escolhidas, para a associação com o conceito de Meio Ambiente, o homem raramente foi inserido.

Um total de 28 alunos (10 alunos e 18 alunas) respondeu os questionários. Os alunos apresentam idades entre 16 e 20 anos e são moradores dos bairros de Maria Paula (9), Pendotiba (7), Badu (5), Sapê (3), Cantagalo (1), Largo da Batalha (1), Rio do Ouro (1) e outros (1), nas cidades de Niterói e São Gonçalo (RJ). Usam para se informar sobre as questões ambientais: em 1º lugar a TV, em 2º a escola, em 3º o jornal e em 4º a Internet; seguido de filmes, revistas, eventos, amigos etc.

Apenas 6 alunos já haviam participado de alguma atividade de EA ou, pelo menos, os que souberam dizer. Entre as atividades de EA estavam: plantio de mudas, curso, palestra, visita a parque e coleta de lixo. Somente 3 alunos sabiam que Niterói tem Unidade de Conservação, sendo que 2 citaram o Parque da Cidade e somente 1 citou o PESET. Nenhum aluno conhecia o PESET pessoalmente, 8 conheciam a Serra da Tiririca, mas só 4 sabiam que era um Parque Estadual.

Em geral, os alunos apresentaram noções superficiais dos conceitos de Natureza, Meio Ambiente, EA, UC e Parque Natural, provavelmente devido às fontes de informação que utilizam, como a TV e a escola, que comumente não aprofundam tais conceitos ou apresentam maior preocupação com definições prontas, que acabam por ser memorizadas, reforçando tal abstração. As visões Ecológica/ Naturalista – conceituação ecológica (habitat, população, comunidade, ecossistema) e/ou naturalista (elementos da natureza) – e Conservacionista – conceituação de conservação (manejo do uso humano do meio) – prevaleceram. Destacando-se a Visão de Natureza Intocada – conceituação de natureza preservada, intocada e sem influência humana – que “empatou” com a Visão Ecológica/ Naturalista no conceito de Parque Natural.

No entanto, a maioria apresentou facilidade para citar os problemas ambientais da região da escola e do seu entorno, predominando lixo, foco de dengue e desmatamento, temas comuns na mídia e nas campanhas oficiais da rede de ensino no caso da dengue.

A primeira lista de perguntas elaboradas pelos alunos, ainda sem conhecerem o PESET, abrange as principais informações. São perguntas de caracterização do PESET.

Os programas de Educação/ Interpretação Ambiental previstos no planejamento das UCs cumprem, segundo Pádua (1991, *apud* VASCONCELLOS, 2006, p.16), as seguintes funções:

- Conectam os visitantes com o lugar, criando maior consciência, compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais protegidos, diminuindo as pressões negativas;
- Provocam mudança de comportamento, atraindo e envolvendo as pessoas nas tarefas de conservação;
- Aumentam a satisfação dos usuários, criando uma impressão positiva sobre a área protegida e a instituição responsável;
- Podem influenciar a distribuição dos visitantes, tornando-a mais planejada e menos impactante.

As UCs assumem sua função educativa ao oportunizar o contato direto com ambientes naturais, experiências sensoriais e afetivas, com desafios cognitivos (VASCONCELLOS, 2006, p.21). Desta forma, torna-se claro os vários benefícios que a EA traz para ambos; escola e parque. Guimarães (1995, *apud* SILVA *et al.*, 2007) revela que a EA em UC`s:

Propicia a inter-relação dos processos de aprendizagem, sensibilização, questionamento e conscientização em todas as idades, e a utilização dos diversos meios e métodos educativos para transmitir o conhecimento sobre o ambiente e enfatizar de modo adequado atividades práticas e sociais.

Silva e colaboradores (2007) afirmam que:

Tendo em vista esse caráter deficitário da EA na Educação formal, é possível inferir que a utilização das UC`s, como veículo complementar para sanar tal precariedade é válida, tanto para a população receptiva quanto para os turistas, atores sociais que podem vir a ser disseminadores da tão importante chamada sustentabilidade ambiental.

O Parque Estadual da Serra da Tiririca – PESET – é uma Unidade de Conservação que apresenta as condições ideais para projetos de EA com escolas. Foi criado por iniciativa popular em 29/11/91 e é administrado pela Fundação Estadual de Florestas (IEF/ RJ), órgão vinculado ao Governo do Estado do Rio de Janeiro. Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei 9.985/ 2000 – o PESET está na categoria de proteção integral, onde é um tipo de Parque Nacional.

Situa-se em cadeia montanhosa perpendicular à costa, na divisa dos municípios de Niterói e Maricá. Caracterizado por Mata Atlântica, apresenta formações secundárias em sua maioria e relevo acidentado com escarpas rochosas, atingindo 412 m de altura (Pedra do Elefante). Ambientes rupestres arbustivos, costões rochosos, restingas, ambientes marinhos e fluviais também fazem parte das unidades ecológicas do PESET. Grael *et al* (1995).

Os limites provisórios eram de 2.400 ha (20/04/93), os limites definitivos (03/09/07) passaram a ter uma área de 2077 ha – mesmo com a inclusão do Morro das Andorinhas – e os limites ampliados (17/04/08) abrangem 2.260 ha – após inclusão das Dunas e Laguna de Itaipu (site IEF). Sofre com especulação imobiliária, presença de espécies invasoras, visitação crescente, entre outros. Apresenta potencial turístico, devido à presença de belas paisagens, ambientes marinhos, sítios arqueológicos, além de ser próprio para a prática de Ecoturismo e Esportes Radicais.

Historicamente é uma região de grande relevância, pois faz parte dos estudos do naturalista Charles Darwin, que esteve na Serra da Tiririca em sua passagem pelo Rio em 1832 (SELLES *et al.*, 2002). As observações feitas pelo naturalista certamente contribuíram para a elaboração da sua teoria sobre a evolução pela seleção natural.

O PESET apresenta um importante desenvolvimento, mas carece de Programas de Educação e Interpretação Ambiental e ainda não apresenta Plano de Manejo.

O presente projeto visa a integrar os alunos de Ensino Médio ao PESET, através de interpretação da natureza nas trilhas do Parque e atividades de EA na escola. A hipótese a ser verificada é a mudança de percepção da visão de “paisagem” para a de “lugar”, conceitos estudados pela geografia, promovendo a inserção do indivíduo no ambiente, tornando a sua percepção mais crítica. Espera-se que a participação nas atividades propostas possam criar um vínculo afetivo com o Parque, e uma atuação mais ativa nas questões ambientais, assim como, gerar agentes multiplicadores que minimizem os impactos negativos sobre esta UC.

O objetivo geral é (re)aproximar os alunos do ambiente natural (PESET), aliando conhecimento, reflexão, desafios, afetividade, curiosidade, imaginação e noção de pertencimento, para cumprir os objetivos da Educação Ambiental e da Conservação da Natureza (baseado em VASCONCELLOS, 2006). Os objetivos específicos são promover uma mudança de percepção de alunos de Ensino Médio sobre o PESET, identificando os indicadores deste processo e gerar produtos (cartilhas ou exposições, por exemplo) que possibilitem a divulgação do PESET, a difusão da EA e a valorização das pesquisas e descobertas dos alunos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Será empregado o conceito de Educação Ambiental, segundo a lei 9795 da Política Nacional de EA (BRASIL, 1999), que a conceitua como:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem do uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e sua sustentabilidade. A EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

A base metodológica é a Pesquisa Qualitativa, caracterizada por utilização de metodologias múltiplas (DANCKER, 2001 *apud* SILVA *et al.*, 2007). Para isso serão utilizados observações, entrevistas e análises dos produtos gerados pelos alunos.

Abordagens de “Pesquisa-ação” serão adotadas. Desta forma, o processo de ensino e aprendizagem pode ser investigado, tornando-se objeto de estudo aquilo que realmente acontece em sala de aula. Pretende-se partir de uma pesquisa-ação crítica, para gerar um processo de reflexão-ação coletivo (FRANCO, 2005).

A Teoria das Representações Sociais será empregada, permitindo uma investigação da realidade social, com oportunidade de manifestação das subjetividades do pesquisador. Esta teoria pode ser definida como um termo filosófico que significa a reprodução de uma percepção anterior ou do conteúdo do pensamento e configura uma rica fonte de informações, imprescindíveis para a realização de diagnósticos e para a construção de projetos (LOZANO, 2005). Para isso, um mesmo questionário será aplicado em duas etapas e processado através de Análise de Conteúdo. Outros instrumentos metodológicos serão analisados, como: fotografias e “cadernos naturalistas” (de observações de campo) feitos pelos alunos durante as Trilhas Interpretativas no PESET.

As Trilhas Interpretativas são estratégias empregadas por guias e educadores ambientais em UC`s. São comumente usadas como ferramenta turística e/ ou educativa, um instrumento de comunicação. Freeman Tilden (1957 *apud* VASCONCELLOS, 2006, p.23) foi o primeiro a conceituar Trilha Interpretativa como:

Atividade educativa que aspira revelar os significados e as relações existentes entre o ambiente, por meio de objetos originais, através de experimentos de primeira mão e meios ilustrativos, em vez de simplesmente comunicar a informação literal.

Segundo Feinsinger e colaboradores (1997 *apud* VASCONCELLOS, 2006):

Tem o propósito de desenvolver nos usuários um novo campo de percepções, levando-os a descobrir um novo mundo ainda desconhecido, uma nova forma de olhar e sentir a natureza, estimulando-os a observar objetivamente, pensar criticamente e decidir conscientemente.

Outras atividades, desenvolvidas no ambiente escolar, serão analisadas como: elaboração de perguntas sobre o tema PESET, produção de cartazes com imagens associadas ao conceito Meio Ambiente, relatório sobre os problemas do ambiente escolar, debates e um “produto final” (como cartilha ou exposição) escolhido pelos próprios alunos.

intelectual, para elaboração da teoria da evolução⁶. Finalizaremos argumentando que o estudo-piloto desenvolvido junto a professores recoloca o tratamento das questões ambientais na direção de valores de *pertencimento*, aprofundando um enraizamento sócio-cultural, e que, ancorados pela abordagem histórica, parece fundamental.

Recolocando o problema ambiental para os professores

Nosso propósito era identificar o caminho que Darwin teria seguido quando percorreu a estrada que margeia a Serra da Tiririca para o qual nos questionamos: *Por qual estrada teria ele seguido? De que escritos, presentes no seu diário, poderíamos nos utilizar para responder a esta pergunta?*

Começamos a pensar nos contrastes do ambiente visitado por Darwin e a Serra da Tiririca nos dias atuais, que apesar das marcas da devastação que testemunhamos de perto, ainda guarda sua exuberância. Desta leitura e deste esforço de imaginação, questionamo-nos se seria possível utilizar o registro histórico deixado por Darwin e explorá-lo pedagogicamente. Pareceu-nos fundamental envolver escolas e professores que também desejassem conhecer um pouco mais sobre este ambiente natural, não unicamente na sua dimensão biológica, mas também desejosos de compreender como a ocupação humana imprimiu, historicamente, as marcas neste ambiente. Perguntávamos ainda, em que medida, o emprego da história, poderia nos ajudar a significar e re-significar esta ocupação e, por conseguinte, como ampliaria o conhecimento de professores em seus diversos territórios disciplinares.

Tínhamos, na verdade, duas hipóteses de trabalho. A primeira delas nos levava a pensar que seria possível utilizar esta estratégia - o registro da passagem de Darwin pela Serra da Tiririca -, como um *tema gerador*, para um trabalho pedagógico voltado a um ambiente natural. Considerávamos que desta forma poderíamos superar uma abordagem ambientalista limitada simplesmente a uma leitura biologizante. A segunda, consequência da primeira, sugeria que, convergir para este ambiente, diferentes olhares disciplinares, permitiria um enriquecimento cultural de tal ordem que, potencialmente, poderia ser utilizado como referência para o desenvolvimento de valores em relação ao ambiente. Entendemos que estes valores podem servir de base para uma ação participativa que estabeleça vínculos e acentue uma relação identitária, trazendo, como consequência, o gosto, o respeito e o cuidado com o ambiente.

Tomamos como premissa que as formas mais comuns de abordar problemas ambientais mostram-se insuficientes porque partem de uma perspectiva externa ou normativa para tratar estes problemas.

⁶ Faremos referência, neste texto, à teoria da evolução como darwinista. Reconhecemos, entretanto, que a autoria desta teoria é compartilhada por Alfred Russel Wallace, a partir do célebre artigo, lido em conjunto, na Linnean Society of London em 1ª de julho de 1858. Não partilhemos, assim desta omissão histórica.

A segunda lista de perguntas, apesar de repetir algumas dúvidas já respondidas através das atividades (mas não totalmente assimiladas), apresenta curiosidades típicas de quem já visitou o local. Por exemplo: alguém já se perdeu no PESET?; alguém já sofreu algum acidente no PESET?; alguém já passou à noite para saber como é?. Embora curiosos, esses questionamentos podem indicar uma mudança de percepção de “paisagem” para “lugar”, na qual o aluno, ao se identificar com o ambiente, pode até estar se imaginando nesta situação. Há um envolvimento emocional, além de conhecimento adquirido através de sua vivência.

CONCLUSÕES

O processo de mudança de percepção começa a ser observado nos resultados preliminares, principalmente após a visita ao PESET. Os conhecimentos foram ampliados e a conscientização ambiental surge gradativamente. Os interesses sobre as questões socioambientais passam a ser variadas, como por exemplo a vontade que alguns alunos apresentaram de compreender a situação dos indígenas que ocuparam a área recém incluída no PESET.

O aprendizado está sendo consolidado principalmente através da “desconstrução” de conceitos preestabelecidos, evidenciados na dificuldade de construir novas definições após as provocações feitas pelo pesquisador e após conhecer a Unidade de Conservação e se deparar com problemas ambientais que a escola também apresentava.

A divulgação consciente do PESET já pode ser observada, promovendo a ação multiplicadora esperada.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. 1998. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Temas Transversais. Brasília: MEC/ SEF. 436 pp.
- BRASIL. 1999. Lei 9.795/99. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ MEC.
- BRASIL. 2002. Lei 9.985/2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. SNUC. Brasília: INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Diretoria de Ecossistemas. 35 pp.
- GRAEL, A.S.; MACEDO, L.C.T.; NUNES, A.H.V.; RESENDE, C.N.; PONTES, J.A.L. 1995. Plano de Conservação e Interpretação Ambiental da Trilha do Alto Mourão, Parque Estadual da Serra da Tiririca. Projeto Serra da Tiririca (PEST). In: IV CONGRESSO À DEFESA AMBIENTAL, UFRJ. **Anais**. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). Disponível em: <<http://www.ief.rj.gov.br>>. Acesso: maio/08.

9 – DARWIN E A SERRA DA TIRIRICA: REFLEXÕES SOBRE REGISTROS HISTÓRICOS¹

1 - Sandra Escovedo Selles (Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação)
1 - Martha Campos Abreu (Universidade Federal Fluminense, Departamento de História)

Introdução

Para este estudo partimos de um levantamento histórico do ambiente, motivados pela re-leitura de alguns escritos de Charles Darwin¹, feitos a bordo do navio *H.M.S. Beagle*, referentes a sua visita ao Brasil em 1832, particularmente, quando se dirigiu ao norte de Cabo Frio, subindo o Rio Macaé. Nesta viagem, identificamos sua passagem pela Serra da Tirica a qual incitou-nos a curiosidade, porque se tratavam de duas professoras de Biologia e História compartilhando interesses e territórios, já que residentes nas vizinhanças do Parque Estadual da Serra da Tiririca². Tal encontro teve um desdobramento de ordem pedagógica muito particular e gerou um conjunto de reflexões a respeito do uso do registro histórico em projetos voltados a professores, que nos conduziu a um caminho entre a História e a Biologia, nem sempre explícito para muitos professores e alunos.

A contribuição da história conforme nos servimos, sugere uma possibilidade de se utilizar um registro histórico como *tema gerador*³ em trabalhos ambientais. Primeiro, porque permite ampliar a visão sobre o ambiente, dimensionando-o no tempo humano, recolocando limites, estabelecendo fronteiras e, sobretudo, revelando a multiplicidade de olhares disciplinares que se fazem necessários para uma análise mais cuidadosa. Além disto, uma leitura histórica que re-signifique a passagem de Darwin pela Serra da Tiririca⁴ pode ser considerada suficientemente fértil, quanto foram as anotações que fez no seu diário. Buscaremos situar este, auto-denominado, *naturalista*⁵ contexto em que viveu – neste caso, em particular, ao tempo de sua passagem. A partir de uma interpretação de sua visão sobre o Brasil, redimensionamos o lugar que as suas reflexões, ao tomar contato com a diversidade brasileira em tal nível de abundância, ocuparam na mente deste

Darwin, Charles (1937). *Diário de um naturalista ao redor do mundo*, trad. De J. Carvalho. Brasil Ed., cap. II. Darwin, Charles. *O Beagle na América do Sul*. Tradução Lia Vasconcelos. - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

² É preciso destacar a singularidade deste ambiente, uma vez que ocupa uma área considerável em um município com uma extensão territorial tão reduzida como o de Niterói.

³ A idéia de tema gerador é, obviamente, associada aos trabalhos de Paulo Freire.

⁴ Na verdade, as referências que Darwin faz a Serra da Tirica não são tão numerosas, mas para os fins deste trabalho foram significativas.

⁵ No seu diário Darwin, por diversas vezes, refere-se a si mesmo como naturalista, bem como em sua autobiografia.

LOZANO, M.S. 2005. A Educação Ambiental em uma Escola da Rede Estadual de Ensino Médio no Município de Santo André: Análise Situacional. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. V.14. Jan-jun.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso: mai/08.

SATO, M. 2001. Debatendo os Desafios da Educação Ambiental. In: I CONGRESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRÓ-MAR DE DENTRO. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG e Pró Mar de Dentro. 17-21/ mai. Site: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. ISSN, 1517-1256.

SELLES, S.E.; ABREU, M. 2002. Darwin na Serra da Tiririca: Caminhos Entrecruzados entre Biologia e História. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, n.20, p.5-22, mai./jun./jul./ago.

SILVA, N. P.S.; NETO, A. R. C. A Educação Ambiental como Instrumento de Sensibilização Turística em Unidades de Conservação. *Revista Eletrônica Abaré*, publicação da Escola Superior de Artes e Turismo, ed. 03, 2007.

TAMAIÓ, I. 2002. O Professor na Construção do Conceito de Natureza: uma Experiência de Educação Ambiental. São Paulo: Annablumme: WWF.

VASCONCELLOS, J.M.O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. Paraná: Ed. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, ano 03, n.04, 2006. 86p.

Desta forma, as reflexões que trazemos a partir de um estudo mais detalhado que recoloca Darwin na Biologia e na História, e a História em Darwin, pode ampliar o horizonte do professor e incluir as diferentes possibilidades de articulação disciplinar, sobretudo ao desenvolver projetos relativos ao ambiente na escola. Auxiliam, igualmente, a reflexão sobre os conteúdos programáticos, as práticas pedagógicas utilizadas, e sua conseqüente re-elaboração, trazendo assim uma contribuição para o processo de contínua formação dos educadores. Vimos que a exploração de um registro histórico levou-nos a desdobramentos teóricos que superam uma histórica factual sobre a vida e a obra de um cientista. Mais do que isso, articular os conhecimentos sobre um ambiente, permite-nos desvendar surpreendentes fios dentro da teia dos aspectos políticos, econômicos, culturais, sociais e éticos que o envolve. Esta nos parece ser uma possibilidade de transformação da sociedade e de visão de mundo impregnada pelo paradigma hegemônico de uma cientificidade, que contraria os princípios defendidos pelos estudiosos do ambiente.

Parece-nos impossível apontar soluções sem desvendar os complexos caminhos sócio-históricos que configuraram um problema atual. Conforme defende Layrgraves⁷, a resolução de problemas ambientais não pode ser considerada atividade-fim e, neste sentido, nos aproximamos da abordagem teórica esquematizada por Viola (1992, cit. Por Layrgraves, 2001) como *movimento histórico*.

Usamos um registro histórico como *tema gerador* para o tratamento de um problema ambiental local, não como um fim em si mesmo, mas porque ele nos permitiu explorar diferentes ângulos da questão. De forma coerente com esse princípio, esta abordagem se colocava em oposição a uma visão de *adestramento ambiental* (Layrgraves, 2001). Acreditamos que uma conscientização em relação ao ambiente (em níveis de complexidades variadas) pode emergir mais intensamente, se aprofundarmos a relação entre os cidadãos e o problema ambiental que se tem à frente, vivido e percebido por muitos deles de formas diferenciadas. Adotar problemas ambientais locais como um tema gerador para atividades escolares conforme nos ocupamos, potencializa a reflexão – a respeito das questões ecológicas, históricas, socioculturais e educacionais – tanto quanto a ação e pode vir a ser uma prática pedagógica transformadora que desperte a visão crítica e a responsabilidade social nos educandos e contribua para a formação da sua cidadania.

O trabalho com os professores: *Revisitando os caminhos de Darwin na Serra da Tiririca*

Com estas questões em mente, refizemos o breve percurso, narrado por Darwin, até a localidade conhecida como Itaocaia (citada no seu diário). Para isso, convidamos algumas escolas que pudessem compartilhar nossa proposta e olhar junto para o mapa do século XIX, situando localidades e refletir sobre as mudanças ocorridas tanto no plano biológico quanto no social. Pretendíamos, de uma forma não diretiva, oferecer oportunidades para que os próprios professores vislumbrassem encaminhamentos pedagógicos para seu trabalho escolar.

⁷ Layrgraves, Phillipe Pomier, (2001). A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: Reigotta, M. (org.), (2001). *Verde cotidiano*, o ambiente em discussão. Rio de Janeiro: DPA.

Este trabalho foi realizado com nove escolas do município de Niterói e Maricá e compreendeu quatro etapas: (i) Pesquisa aos registros históricos relacionados à passagem de alguns naturalistas pela região⁸, e localização de mapas da região do século XIX (1851) e atuais; (ii) Organização da atividade “Revisitando os caminhos de Darwin na Serra da Tiririca” dirigida aos professores das escolas participantes e que compreendeu a realização de uma caminhada seguindo o roteiro de Darwin até a fazenda Itaocaia, no município de Maricá; (iii) Encontro pedagógico em uma das escolas para promover um debate interdisciplinar com os professores que fizeram a caminhada e professores especialistas responsáveis pela condução do debate.

(i) A pesquisa aos registros históricos: A pesquisa aos registros históricos e o mapa de 1851, na Biblioteca Nacional, permitiu a reconstrução da trajetória e identificação da estrada utilizada por Darwin. Os dados nos indicaram que Darwin aportou em Niterói (Praia Grande) e, guiado por tropeiros, chegou à Região Oceânica (nome atual para as terras que se situam fora da baía de Guanabara e que outrora faziam parte da Freguesia de Itaipu.), uma vez que no seu diário relata: “o panorama que se descortinava das colinas de detrás da Praia Grande” (Darwin, 1996). A descrição da Serra da Tiririca é explícita: “Depois de passarmos por alguns campos cultivados, entramos numa floresta cuja magnificência não podia ser superada”. (op. cit). Darwin prossegue por uma estrada, ainda existente, até chegar à casa-central em Itaocaia.

(ii) A atividade “Revisitando os caminhos de Darwin na Serra da Tiririca”: Este trajeto foi revisitado, no ano de 2000, por 34 participantes, na companhia de estudiosos da região que descreviam aspectos biológicos, apontavam os pontos mais ameaçados, identificavam localidades, situando-as historicamente etc. Em Itaocaia⁹ (fig. 1, 2 e 3) houve uma discussão sobre as possibilidades pedagógicas das escolas realizarem o projeto com os alunos, a partir da experiência realizada e das fontes históricas que foram disponibilizadas para todos os participantes. Ao invés de oferecer propostas construídas a partir de nossa forma de perceber o problema ambiental, nossa intenção era deixar que os professores se apropriassem do vivido naquele momento, reunissem o material que lhes trazíamos e voltassem às suas escolas para pensar formas de encaminhar seus projetos¹⁰.

⁸ Além do *Diário de um naturalista ao redor do mundo*, de Darwin, também incluímos *A rota dos diamantes* de Auguste Saint-Hillaire; e *Viagem ao Brasil* do Príncipe Maximiliano de Wied Neuwied.

⁹ A casa central, referida por Darwin em seu diário, é hoje chamada de Hotel Fazenda Séc. XVIII.

¹⁰ Uma das escolas participantes desenvolveu um projeto com seus alunos e apresentou os resultados em dois congressos de Ensino de Biologia. Cecchetti, Fabio; Araújo, André Francisco; Martins, Luíza Diniz e Carvalho, Maira Cristina de Almeida, (2001). Abordagem de conceitos darwinistas em jogo multidisciplinar. In: *Anais do I EREBIO*, Niterói, p. 419-420.; Cecchetti, Fabio; Araújo, André Francisco; Martins, Luíza Diniz e Carvalho, Maira Cristina de Almeida, (2002). Abordagem de conceitos darwinistas em jogo multidisciplinar. In: *Coletâneas do VIII Encontro de Perspectivas de Ensino de Biologia*, Faculdade de Educação da USP.

(iii) O encontro pedagógico: Dois meses após esta atividade, foi realizado um encontro em uma das escolas participantes do projeto, com a presença de uma historiadora e uma botânica que estuda a flora da região¹¹. O debate realizado na escola, “*O Brasil que Darwin viu e o Brasil que nós vemos*”, permitiu aprofundar questões históricas e ecológicas da região para ampliação das perspectivas pedagógicas do projeto.

Caminhos entrecruzados entre a Biologia e a História: contribuições pedagógicas

A possibilidade de explorar um registro histórico tal qual a passagem de Darwin pela Serra da Tiririca mostrou-se um caminho frutífero para o trabalho a respeito de um ambiente, envolvendo professores. Temos utilizado, metaforicamente, por diversas vezes, a expressão “olhar sobre o ambiente” e, neste sentido, podemos dizer que a lente principal de que nos utilizamos¹² foi oriunda da História. Obviamente, a opção por esta lente deveu-se a um conjunto de fatores, entretanto a notoriedade de Darwin, como que nos levou a buscar, nas diversas possibilidades de encaminhar um trabalho voltado a professores, não apenas os marcos de sua passagem, mas diferentes sentidos de seus registros, diferentes formas de entender o pensamento desta figura central para o pensamento biológico e, como vemos a partir de tantas apropriações, também central para o pensamento humano. É preciso ressaltar, entretanto, que a opção pelo uso da história pode ser empregada em suas diversas modalidades, como uso de registros históricos, história oral, memórias, história local, visões do homem sobre a natureza ao longo da história etc., uma vez que a notoriedade mais ampla de uma personagem em um ambiente não pode ser o critério de escolha. A passagem de Darwin pelo município foi, para nosso caso, uma oportuna coincidência.

Nosso propósito não era apenas convidar o professor a re-visitar os caminhos pelos quais Darwin trilhou, mas também ajudá-lo a perceber a trajetória de Darwin no seu tempo, as influências que teve, os olhares que lançou ao visitar nossa região. Um ambiente físico com as marcas desta passagem, sem dúvida alguma, reforça, no professor e nos seus alunos, valores de pertencimento. Em função disto, uma leitura histórica de Darwin como a que empreendemos, propiciou-nos uma reflexão mais aprofundada a respeito das influências teóricas sobre o pensamento darwiniano, como estas influências estavam presentes quando ele olhava o ambiente natural e como sua teoria reflete algumas destas influências. Cabe ressaltar que esta forma de explorar o pensamento darwiniano não é usual na formação do professor de Biologia.

¹¹ Professoras Martha Abreu e Ana Angélica Barros, respectivamente.

¹² No trabalho realizado com os professores, discutimos diversas possibilidades de utilizar também o *olhar* da Geografia, Cartografia, Geologia, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como encaminhar o trabalho na escola com a participação de professores de Português, Artes e outros, trazendo suas contribuições disciplinares.

Há uma grande riqueza de macroalgas e de acordo com MOREIRA (2001) a composição específica da comunidade macroalgácea não sofre mudanças sazonais significativas, sendo a maior parte das espécies encontrada em todos os meses do ano. Neste trabalho foi registrada a ocorrência de 92 espécies de macroalgas no local, sendo 16 pardas, 20 verdes e 56 vermelhas.

Indivíduos adultos de macroalgas marinhas bentônicas foram coletados manualmente e/ou com auxílio de espátula, na região entremarés nos primeiros horários das manhãs durante os períodos de marés baixas. As amostragens foram realizadas entre setembro de 2004 e fevereiro de 2007, com frequência mensal ininterrupta, totalizando 30 coletas. As espécies foram escolhidas em função da sua abundância na área de estudo, importância ecológica, tamanho de talo e diversidade morfológica, sendo a classificação adotada de acordo com WYNNE (1998).

Juntamente com as algas, amostras de água foram coletadas para análises de nutrientes inorgânicos dissolvidos e salinidade e foram mantidas congeladas a -18° C ecológica, tamanho de talo e diversidade morfológica, sendo a classificação adotada de acordo com WYNNE (1998).

Juntamente com as algas, amostras de água foram coletadas para análises de nutrientes inorgânicos dissolvidos e salinidade e foram mantidas congeladas a -18° C até o momento das análises. Dados de temperatura do ar e da água foram tomados em cada amostragem.

Os talos das algas foram lavados no momento da coleta com a própria água do mar, para a retirada de organismos epífitos e acompanhantes. Em seguida foram acondicionados em potes plásticos com água do mar e mantidos em local fresco até a chegada ao laboratório, cujo percurso era realizado em aproximadamente 35 minutos. Imediatamente após a chegada ao laboratório, os talos das algas foram minuciosamente limpos para remoção de eventuais resíduos, com auxílio de pincéis, trinchas e lavagens rápidas e sucessivas de água de torneira e água destilada. Em seguida as algas foram secas com auxílio de papel absorvente, acondicionadas em placas de Petri, congeladas a -18° C e posteriormente liofilizadas. Após a secagem, as algas foram trituradas e conservadas em frascos hermeticamente fechados na presença de gel de sílica.

Todas as análises químicas dos talos algáceos foram realizadas com amostras liofilizadas, sendo realizadas com cinco réplicas (n = 5). As proteínas hidrossolúveis foram determinadas segundo o método proposto por LOWRY et al. (1951), com modificações (BARBARINO & LOURENCO, 2005). As leituras espectrofotométricas foram realizadas em 750 nm, 35 minutos após o início da reação. As determinações do conteúdo protéico foram relativas a uma calibração utilizando albumina de soro bovino como padrão. A extração dos carboidratos seguiu o procedimento descrito por MYKLESTAD & HAUG (1972), sendo a determinação do conteúdo de carboidratos realizada em 485 nm, 30 minutos após a reação, de acordo com DUBOIS et al. (1956). Glicose foi utilizada como padrão de calibração.

10 - VARIAÇÕES TEMPORAIS DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MACROALGAS DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA: SÍNTESE DO CONHECIMENTO

Barbarino, E; Costa, A.C.; Costa, T.M.R.; Nascimento, A. & Lourenço, S.O.

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Biologia Marinha. Outeiro São João Batista, s/no., Niterói - RJ. E-mail: solourenco@yahoo.com

RESUMO

Sete macroalgas foram estudadas quanto aos teores de proteínas hidrossolúveis, carboidratos totais, pigmentos fotossintéticos, nitrogênio e fósforo totais, ácidos aminados e fatores de conversão entre nitrogênio e proteínas (fatores N-Prot) ao longo de 30 coletas mensais consecutivas. As espécies apresentaram diferenças significativas de concentração das substâncias medidas. Baixas concentrações de proteínas e altas de carboidratos ocorreram. As quatro algas vermelhas estudadas apresentaram as maiores concentrações de N e de P totais nos talos, ao passo que a clorófito *Ulva rigida* apresentou as menores concentrações. Mudanças nas proporções dos ácidos aminados foram virtualmente nulas para cada espécie, mas houve variações significativas nos teores totais de ácidos aminados ao longo do tempo. Fatores de conversão N-Prot foram estabelecidos para cada espécie em cada coleta, variando entre 3,70 e 5,59 e com flutuações insignificantes ao longo do tempo para seis das sete espécies testadas. O uso do tradicional fator N-Prot 6,25 deve ser evitado em algas, sendo recomendados os fatores N-Prot estabelecidos nesta pesquisa. A área de estudos sofre influência ocasional de ressurgência e há indícios de contaminação orgânica, indicada pelos altos níveis de uréia na água. As razões N:P na água e nos talos das algas foram predominantemente inferiores a 16:1, sugerindo que há limitação por nitrogênio pelo menos em alguns períodos ao longo do ano.

Palavras chave: ambiente costeiro, nutrientes dissolvidos, perfil químico.

INTRODUÇÃO

As comunidades de macroalgas contribuem significativamente para a produção primária, especialmente em ecossistemas costeiros, onde sua produtividade pode exceder a do fitoplâncton em duas ordens de grandeza, desempenhando um papel importante na transformação de energia e reciclagem de nutrientes nestes sistemas (MANN, 2000). Devido à sua importância na constituição das biomoléculas, o nitrogênio e o fósforo estão classificados como macronutrientes. Estes elementos são necessários em maiores concentrações para a realização das funções metabólicas celulares (LOBBAN & HARRISON, 1994) e a maioria dos organismos obtém esses elementos em formas combinadas, orgânicas e/ou inorgânicas reduzidas.

Os produtores primários marinhos desenvolvem-se em locais ricos ou não em nitrogênio e fósforo. Assim, o entendimento dos processos envolvidos na absorção e assimilação de N e P é essencial para elucidar os efeitos da sua disponibilidade sobre a produção primária e as variações de biomassa das macroalgas (LOBBAN & HARRISON, 1994). As diversas espécies de macroalgas apresentam capacidades desiguais de acumular nutrientes (ATKINSON & SMITH, 1983), bem como metabolizar o nitrogênio em diferentes formas químicas. Variações sazonais nas concentrações de nitrogênio e fósforo totais contidos nos talos são bem documentadas para populações naturais de ambientes temperados. Muitos dos estudos têm confirmado que, o nitrogênio é limitante em pelo menos alguns meses do ano (ex.: FLORES-MOYA *et al.*, 1995; BJÖRNSATER & WHEELER, 1990). Estudos experimentais e de campo demonstram que algas macroscópicas tendem a acumular maiores teores de proteínas e clorofila quando a concentração de nitrogênio dissolvido na água é mais elevada (HEIM *et al.*, 1995; PECKOL *et al.*, 1994). Estudos realizados por LOURENÇO *et al.* (2005) num setor da lagoa de Araruama – RJ com influência forte do mar indicam a existência de dois períodos distintos quanto aos teores de nitrogênio e fósforo em macroalgas. Concentrações máximas de N foram sempre encontradas nas coletas realizadas no outono e no inverno e valores mais baixos estiveram associados à primavera e ao verão para a grande maioria das oito espécies estudadas. Para o fósforo, as maiores concentrações foram encontradas no verão e no outono, com valores mais baixos na primavera. Esses dados mostram que variações sazonais em teores de N e P podem também ocorrer em macroalgas de ambientes tropicais. Não se sabe, entretanto, se estas tendências realmente ocorrem em outros ambientes costeiros do Brasil. Análises químicas sistemáticas realizadas com macroalgas ao longo de prazos longos são relativamente pouco comuns. Neste trabalho foram avaliadas as variações temporais nos teores de proteínas hidrossolúveis, carboidratos totais, pigmentos fotossintetizantes, nitrogênio e fósforo totais, ácidos aminados e fatores de conversão entre nitrogênio e proteínas (fatores N-Prot), ao longo de 30 coletas mensais consecutivas realizadas na parte marinha do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Dados de nutrientes dissolvidos no campo também foram levantados e relações foram estabelecidas entre os dados de composição química e a disponibilidade de nutrientes às algas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A enseada do Bananal (23°58'S e 43°01'W) localiza-se entre as praias de Itacoatiara (município de Niterói) e de Itaipuaçu (município de Maricá), no Estado do Rio de Janeiro, fazendo parte do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PEST), considerado um divisor de águas da bacia do sistema lagunar de Piratininga e Itaipu (Fig. 1). Limite natural entre os municípios de Niterói, São Gonçalo e Maricá, apresentando uma cobertura florestal de mata Atlântica em boas condições de conservação, sendo acessível através de trilhas por dentro do parque ou diretamente pelo mar.

O local de coleta se estende por cerca de 120 m, sendo composto exclusivamente por rochas – não há areia na estação de coleta. A área compreende grandes blocos rochosos dispostos de forma irregular e com graus altamente variáveis de inclinação. Há também paredões íngremes, que formam os limites laterais naturais da área de estudos. Os blocos rochosos predominam

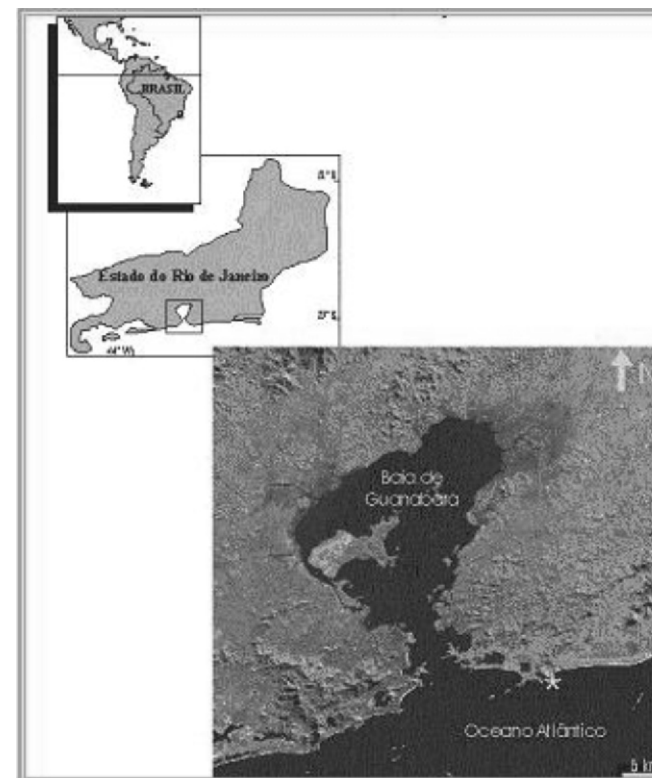


Fig. 1. Mapa indicando a localização da área de estudo na região central do litoral do Estado do Rio de Janeiro (município de Niterói), nas proximidades da baía de Guanabara. * Enseada do Bananal, localizada na parte marinha do Parque Estadual da Serra da Tiririca.

na área central do local de coleta, onde a maior parte das amostras foi encontrada. O mar é bastante agitado na enseada do Bananal e em diversas ocasiões as coletas tiveram que ser adiadas devido às condições desfavoráveis de segurança e acesso às algas.

monitores ambientais (FONG *et al.*, 1994). Na enseada do Bananal, na grande maioria das observações, as macroalgas apresentaram teores de N relativamente baixos, constando com os valores encontrados para espécies de ambientes eutróficos (LOURENÇO *et al.*, 2006; NASCIMENTO, 2004). Na maioria das medições as espécies apresentaram valores de N = 2% sugerindo que condições adequadas para o crescimento, em termos de disponibilidade de nutrientes, prevaleçam durante a maior parte do ano.

A razão N:P dos talos das algas variou amplamente dentre as espécies; e ao longo dos trinta meses de coletas, com valores pontuais de 5,1:1 (*C. ramosa*, abril de 2006) a 42,0:1 (*U. rigida*, outubro de 2005). A rodofíceia *H. musciformis* apresentou o maior valor médio para a razão N:P (17,9:1), sendo os menores valores médios registrados para *P. spiralis* var. *amplifolia* (11,6:1) e *C. ramosa* (13,2:1). Valores intermediários foram observados em *P. capillacea* (14,9:1), e nas algas pardas *S. vulgare* e *C. sinuosa* (14,1:1 e 13,2:1, respectivamente). De maneira geral, a razão N:P foi baixa, sugerindo que o ambiente apresenta uma tendência à limitação parcial por nitrogênio. Os valores médios da razão N:P nos talos são mais baixos do que a razão N:P média da água da enseada do Bananal (15,3:1), confirmando uma tendência de limitação por nitrogênio.

As concentrações de clorofila *a* variaram amplamente ao longo do tempo para cada espécie, embora padrões nítidos de variações cíclicas não tenham sido observados. As algas pardas apresentaram os maiores valores médios de clorofila *a* (superiores a 1,0% do peso seco). Com exceção de *P. spiralis* var. *amplifolia*, que apresentou um valor médio de clorofila *a* de 0,95% do peso seco, as algas vermelhas apresentaram as medidas mais baixas desta variável, sempre inferiores a 0,75% do peso seco. *U. rigida* apresentou valores de clorofila *a* intermediários entre as algas vermelhas e pardas, com, média de 0,88% do peso seco. As variações das medidas de clorofila *b* (em *U. rigida*) e de clorofila *c* (em *C. sinuosa* e *S. vulgare*) seguiram as mesmas tendências de variação descritas para clorofila *a*, porém com valores mais baixos. As variações nas concentrações de carotenóides totais foram também semelhantes àquelas verificadas para a clorofila *a*, porém mais discretas e equivalentes a 1/3 a 1/5 das percentagens medidas para clorofila *a*. Estas baixas concentrações de carotenóides indicam que os fotossistemas destas algas não devem estar expostos a irradiâncias estressantes, dadas suas funções na proteção de fotossistemas (ROWAN, 1989).

Os carboidratos totais também apresentaram variações ao longo dos trinta meses, com valores entre 8,3% (*C. sinuosa*, novembro de 2006) a 77,1% (*P. capillacea*, novembro de 2005). *P. spiralis* var. *amplifolia* apresentou a maior variação nos teores de carboidratos totais (26,9% a 68,5%, novembro de 2006 e novembro de 2005, respectivamente). Em locais com concentrações médias de nitrogênio dissolvido, como aparentemente é o caso da enseada do Bananal, as reservas de carboidratos aumentam, pois tende a haver uma menor produção de proteínas (TURPIN, 1991). Assim, considerando o acoplamento entre o metabolismo do carbono e do nitrogênio (que é diretamente influenciado pela disponibilidade de N), torna-se

Os pigmentos fotossintéticos totais (clorofilas e carotenóides) foram determinados utilizando as equações propostas por JEFFREY & HUMPHREY (1975) e STRICKLAND & PARSONS (1968), respectivamente. Nitrogênio e fósforo totais foram determinados após digestão com ácido peroximonosulfúrico (HACH *et al.*, 1987). Através deste processo todo o nitrogênio presente nos talos das algas é convertido à amônia e todo o fósforo encontra-se na forma de fosfato. As leituras espectrofotométricas foram realizadas em 460 nm e em 880 nm, respectivamente.

As análises de ácidos aminados totais foram realizadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência em fase reversa (COHEN & DE ANTONIS, 1994) em cromatógrafo Waters equipado com detector de fluorescência. A detecção de fluorescência foi obtida através de excitação em comprimento de onda de 250 nm, seguida de emissão em 395 nm. Os fatores de conversão nitrogênio - proteína (fatores N-prot) foram determinados para cada espécie, pela razão entre os resíduos de ácidos aminados e o nitrogênio total (LOURENÇO *et al.*, 2002).

As análises de nutrientes dissolvidos foram realizadas com quatro réplicas (n = 4). As análises de nitrito e nitrato foram realizadas segundo o procedimento proposto por PARSONS *et al.* (1984), com leitura espectrofotométrica em 540 nm.

O conteúdo de amônia + amônio (nitrogênio amoniacal) foi determinado segundo SOLORZANO (1969), com leituras em 640 nm após 4 horas do início da reação. A determinação de uréia foi feita de acordo com GRASSHOFF *et al.* (1983), mediante leituras espectrofotométricas em 520 nm. O fosfato foi determinado de acordo com GRASSHOFF *et al.* (1983), com as leituras realizadas em 880 nm 5 minutos após o início da reação.

As determinações de salinidade foram realizadas por pelo menos três observadores com refratômetro Shibuya Optical, modelo S-10. As medidas de temperaturas do ar e da água foram feitas à sombra, utilizando-se um termômetro de coluna de mercúrio de escala de -30° C a + 50° C.

Os resultados obtidos foram comparados através de análise de variância (ANOVA), seguido, onde aplicável, de comparações múltiplas de Tukey (ZAR, 1996). Em todos os casos um nível de significância $\alpha = 0,05$ foi adotado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A salinidade da água do mar variou entre 34,5 e 38 ups, em novembro de 2004 e setembro de 2005, respectivamente. A temperatura da água do mar se manteve entre 15,5° C (janeiro e dezembro de 2006) e 25° C (março de 2006), havendo predomínio de valores em torno de 21° C. Ao valores mais baixos de temperatura da água do mar foram registrados em meses de verão, indicando a ocorrência de ressurgência no sítio de coletas (Fig. 2.). A temperatura do ar apresentou mínimo de 19° C (novembro de 2005) e máximo de 27° C (março de 2005), com média em torno de 24° C.

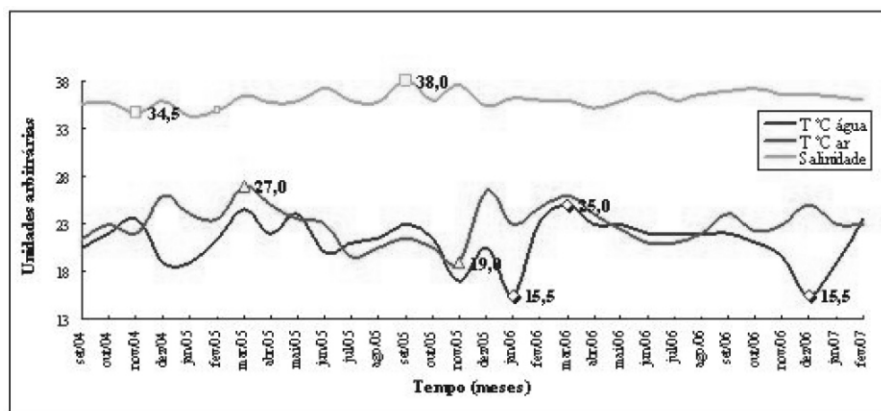


Fig. 2. Medidas mensais de temperatura da água do mar e do ar e de salinidade ao longo de 30 meses de coletas na enseada do Bananal, de setembro de 2004 a fevereiro de 2007. Os valores representam à média de quatro pontos (n = 4). Os pontos assinalados referem-se aos máximos e mínimos de cada parâmetro.

Algumas das espécies estudadas não foram coletadas em todas as campanhas de campo, por estarem naturalmente ausentes ou por estarem presentes em pequena abundância, impossibilitando a realização de análises químicas, ou ainda pela impossibilidade de coleta devido ao grande embate de ondas nas rochas. Um exemplo interessante refere-se à espécie *Porphyra spiralis* var. *amplifolia*, que não foi coletada em 11 das 30 campanhas de campo devido à ausência de gametófitos e ocorrência apenas de sua característica fase conchocelís.

As concentrações de nutrientes inorgânicos dissolvidos variaram amplamente durante o período estudado, com concentrações das diversas formas nitrogenadas bem distintas entre si. O nitrato foi a forma mais abundante encontrada, com valor médio de 5,08 μM . A uréia, nutriente orgânico dissolvido, apresentou a segunda maior concentração, com valor médio de 1,31 μM . A presença de concentrações relativamente altas de uréia sugere que o ambiente de estudo recebe contribuições expressivas de excretas de animais e/ou aportes de águas contaminadas por esgotos domésticos das adjacências (GRASSHOFF *et al.*, 1983). Entretanto, não é possível avaliar claramente qual é o significado efetivo da uréia na nutrição das macroalgas na enseada do Bananal, pois nem todas as espécies apresentam aparato enzimático para a assimilação deste composto nitrogenado (LOBBAN & HARRISON, 1994). As concentrações de nitrito registraram valores sempre abaixo de 1,0 μM , apresentando média em torno de 0,40 μM . Esta substância é uma forma intermediária na oxidação do nitrogênio na água e geralmente não ocorre na coluna d'água sob esta forma em altas concentrações. A amônia apresentou concentrações predominantemente intermediárias, com média em torno de 1,67 μM .

Isso provavelmente está associado ao baixo tempo de residência deste íon na água do mar. Esta substância nitrogenada é a forma preferencial de obtenção de nitrogênio pelas algas, pois devido ao pequeno tamanho e ausência de cargas, as algas são capazes de absorver essa substância de forma passiva, sem gastos energéticos (FUJITA, 1985). A variação da concentração do nitrogênio total dissolvido se manteve em torno de 9,75 μM . O fosfato apresentou concentração média em torno de 0,72 μM , com picos deste elemento registrados durante os meses de verão (fevereiro de 2005 e dezembro de 2006). Dados semelhantes foram encontrados por LOURENÇO *et al.* (2005) para a lagoa de Araruama. Os autores relacionaram estas elevadas concentrações às atividades de turismo e recreação. Outras variáveis que devem ter influenciado a dinâmica de fósforo enseada do Bananal foram o efeito da ressurgência e a lixiviação do solo da floresta. As razões atômicas N:P na água do mar variaram amplamente, com média em torno de 15,3:1. O valor médio foi considerado semelhante aos trabalhos clássicos de REDFIELD (1958) e REDFIELD *et al.* (1963), que indicaram a razão atômica de 16:1 como um valor médio para os oceanos mundiais. Considerando apenas as formas de nitrogênio inorgânico dissolvido, ocorre uma diminuição acentuada nas razões atômicas, com média em torno de 11,0:1, o que sugere uma limitação por nitrogênio para as espécies que não utilizam a uréia como fonte nitrogenada (LOBBAN & HARRISON, 1994).

Os percentuais de nitrogênio total dos talos das macroalgas apresentaram grandes variações ao longo do tempo, variando de 1,3% (*Sargassum vulgare*, abril de 2006) a 5,9% (*Ulva rigida*, maio de 2005). As algas vermelhas *Pterocladia capillacea*, *Cryptopleura ramosa* e *P. spiralis* var. *amplifolia* apresentaram as maiores médias de nitrogênio nos talos (3,6%), seguido pela outra rodofíceia *Hypnea musciformis* (3,2%). As algas *U. rigida* e *Colpomenia sinuosa* não apresentaram diferenças significativas entre si ($p < 0,05$), diferindo das demais ($p < 0,001$), apresentando valores médios de 2,7% e 2,3% de nitrogênio, respectivamente. *S. vulgare* apresentou o menor valor médio de nitrogênio ao longo do tempo (2,0%), com diferenças significativas em relação às demais espécies ($p < 0,001$).

Os percentuais de fósforo nos talos variaram amplamente durante todo o período amostral, fluando entre 0,15% (*U. rigida*, setembro de 2004) e 1,01% (*C. ramosa*, abril e outubro de 2005). A rodofíceia *C. ramosa* apresentou os maiores valores médios de P total (0,80%), superiores às demais espécies testadas ($p < 0,01$). A alga parda *S. vulgare* apresentou o menor valor médio (0,33%), seguido por *U. rigida* (0,37%), *H. musciformis* e *C. sinuosa* (0,40%). *P. spiralis* var. *amplifolia* e *P. capillacea* apresentaram valores intermediários de fósforo total (0,72% e 0,56%, respectivamente) e diferiram significativamente das demais espécies.

Análises de variações temporais nas concentrações das substâncias nitrogenadas intracelulares permitem determinar as condições em que o meio se encontra quanto à disponibilidade de nutrientes. As eventuais variações nas concentrações de N e P nos talos refletem alterações no regime de nutrientes disponíveis na água e justificam o uso de macroalgas como

COHEN, S.A. & DE ANTONIS, K.M. 1994. Applications of amino acid derivatization with 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate. Analysis of feed grains, intravenous solutions and glycoproteins. **J. Chromatogr.**, 661: 25-34.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A. & SMITH, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Anal. Chem.**, 28: 350-356.

Flores-Moya, A.; Fernández, J.A. & Niell, F.X. 1995. Seasonal variations of photosynthetic pigments, total C, N, and P content, and photosynthesis in *Phyllariopsis purpurascens* (Phaeophyta) from the Strait of Gibraltar. **J. Phycol.**, 31:867-874.

FONG, P.; DONOHOE, R.M. & ZEDLER, J.B. 1994. Nutrient concentration in tissue of the macroalga *Enteromorpha* as a function of nutrient history: an experimental evaluation using field microcosms. **Mar. Biol. Prog. Ser.**, 106: 273-281.

FUJITA, R.M. 1985. The role of nitrogen status in regulation transient ammonium uptake and nitrogen storage in macroalgae. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 92: 283-301.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M. & KREMLING, K. 1983. Methods of Seawater Analysis. Verlag Chemie. Weinheim. 419pp.

HACH, C.C.; BOWDEN, B.K.; KOPELOVE, A.B. & BRAYTON, S.T. 1987. More powerful peroxide Kjeldahl digestion method. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, 70: 783-787.

Heim, M.; Pedersen, M.F & Sand-Jensen, K. 1995. Size-dependent nitrogen uptake in micro- and macroalgae. **Mar. Ecol.-Prog. Ser.**, 118: 247-253.

JEFFREY, S.W. & HUMPHREY, G.F. 1975. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls *a*, *b*, *c1* and *c2* in higher plants, algae and natural phytoplankton. **Biochem. Physiol. Pfl.**, 167: 191-194.

LOURENÇO, S.O.; BARBARINO, E.; DE-PAULA, J.C.; PEREIRA, L.O. DA S. & LANFER MARQUEZ, U.M 2002. Amino acid composition, protein content and calculation of nitrogen-to-protein conversion factors for 19 tropical seaweeds. **Phycol. Res.**, 50: 233-241.

LOURENÇO, S.O.; BARBARINO, E.; NASCIMENTO, A.; FREITAS, J.N.P. & DINIZ, G.S. 2006. Tissue nitrogen and phosphorus of seaweeds in a tropical eutrophic environment: What a long-term study tells us. **J. Appl. Phycol.**, 18(4): 389-398.

LOURENÇO, S.O.; BARBARINO, E.; NASCIMENTO, A.; PARANHOS, R. 2005. Seasonal variations in tissue nitrogen and phosphorus of eight macroalgae from a tropical hypersaline coastal environment. **Cryptog. Algol.**, 26: 355-371.

LOWRY, O.H., ROSEBROUGH, N.J., FARR, A.L. & RANDALL, R.L. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. **J. Biol. Chem.**, 193: 265-275.

compreensível que os carboidratos estejam presentes em maior concentração nos tecidos das algas na enseada do Bananal.

Os teores de proteínas hidrossolúveis seguiram a mesma tendência das demais substâncias analisadas, com amplas variações ao longo do tempo. Os valores flutuaram entre 4,4% (*P. capillacea*, janeiro de 2005) e 18,0% (*C. ramosa*, dezembro de 2006). As maiores variações foram observadas na alga parda *S. vulgare* (5,7% a 18,0%, dezembro de 2005 e janeiro de 2007, respectivamente). *P. capillacea* e *U. rigida* não diferiram entre si, com valores médios mais baixos que todas as demais espécies (7,2% e 6,9%, respectivamente). Valores intermediários foram registrados em *P. spiralis* var. *amplifolia*, *S. vulgare*, *H. musciformis* (8,6%, 8,5% e 8,7%, respectivamente). As algas *C. ramosa* e *C. sinuosa* não diferiram entre si ($p > 0,05$), com médias protéicas de 11,1% para a alga vermelha e 10,8% para a alga parda. Os baixos valores para proteínas nas espécies estudadas durante todo o trabalho podem estar relacionados com as condições naturais das águas costeiras do Brasil, em geral oligotróficas. Estes resultados concordam com o trabalho de RENAUD & LUONG-VAN (2006) que encontraram medidas de proteínas inferiores a 9,0% para 30 macroalgas tropicais do norte da Austrália. No presente trabalho as medidas de nutrientes dissolvidos na água da enseada do Bananal foram relativamente altas, o que poderia estimular a acumulação de maiores concentrações de proteínas. Uma interpretação para estes resultados pode estar relacionada com métodos de extração. Sabe-se que a liofilização é a melhor forma de se conservar amostras para análises químicas, porém pode acarretar em uma maior dificuldade na extração de proteínas (BARBARINO & LOURENÇO, 2005), subestimando o conteúdo protéico.

A análise dos perfis de ácidos aminados das sete espécies indica a existência de diferenças marcantes nos teores de alguns ácidos aminados, como ácido aspártico, ácido glutâmico, arginina, tirosina e prolina ao longo das amostragens. Por outro lado, tendem a ocorrer diferenças relativamente discretas nos teores de outros ácidos aminados dentre as espécies, como histidina. O ácido glutâmico foi o ácido aminado mais abundante em todas as algas estudadas (com o maior teor para *S. vulgare*, registrado na primavera de 2005 - 23,8% do total de ácidos aminados), exceto para *C. ramosa* que apresentou o maior valor para o ácido aspártico (12,0% do total de ácidos aminados, no verão de 2005). Os menores valores foram registrados para histidina em todas as espécies. A menor concentração foi observada em *P. spiralis* var. *amplifolia*, no verão de 2007 (0,95% do total de ácidos aminados) e *C. sinuosa* apresentou as maiores concentrações, no outono de 2005 (2,27% do total de ácidos aminados). As algas vermelhas apresentaram maiores porcentagens de lisina, com o maior valor registrado para *P. capillacea* (8,84% do total de ácidos aminados, no inverno de 2005). As porcentagens de valina e isoleucina foram similares em todas as espécies ao longo das coletas sazonais. Flutuações sazonais foram observadas para os valores somados dos ácidos aspártico e glutâmico, sem nenhuma tendência marcante para a maioria das espécies. Os valores flutuaram entre 20,2%

(*H. musciformis*, inverno de 2006) e 34,8% (*S. vulgare*, primavera de 2005) do total de ácidos aminados. A única exceção foi *P. spiralis* var. *amplifolia*, que apresentou diminuição no somatório destes dois ácidos aminados ao longo do período amostral, de 21,3% (junho de 2006) para 17,7%, em janeiro de 2007.

A soma dos resíduos de ácidos aminados apresentou uma amplitude de variação acentuada entre as espécies, flutuando desde 9,09% na alga parda *S. vulgare* (inverno de 2005), até 24,9 % em *U. rigida* (outono de 2005). As algas pardas apresentaram os menores valores médios totais de resíduos de ácidos aminados, sendo 9,58% para *S. vulgare* e 12,5% para *C. sinuosa*. A alga verde *U. rigida* apresentou valor médio intermediário (14,2%) e as algas vermelhas apresentaram os maiores valores médios de resíduos de ácidos aminados, flutuando entre 15,9% (*H. musciformis*) e 17,3% (*C. ramosa*). Estes números indicam que todas as espécies de macroalgas testadas são pobres em proteínas. As sete espécies de macroalgas apresentaram flutuações nos valores dos fatores N-Prot ao longo do tempo, mas estas não foram significativas, exceto para duas amostragens de *C. sinuosa*.

O maior valor absoluto de fator N-Prot ocorreu em *U. rigida* (5,59, inverno de 2005) e o menor ocorreu em *H. musciformis* (4,10, inverno de 2005). Os fatores N-Prot médios calculados para as algas vermelhas foram nominalmente menores do que os obtidos para as algas pardas e para a alga verde, com flutuações entre 4,37 (*P. spiralis* var. *amplifolia*) e 4,69 (*C. ramosa*). Um fator N-Prot médio para as rodófitas seria 4,60. Este valor é praticamente igual ao fator N-Prot médio calculado por LOURENÇO *et al.* (2002), 4,59, para nove espécies coletadas no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. As algas pardas apresentaram fatores N-Prot médios intermediários, sendo 4,87 para *S. vulgare* e 4,90 para *C. sinuosa*. A alga verde *U. rigida* apresentou o maior fator N-Prot médio dentre todas as espécies estudadas: 5,17. Tomando por base todos os fatores calculados para o conjunto de espécies ao longo deste estudo, um fator N-Prot médio calculado foi de $4,76 \pm 0,37$. Uma vez que foi verificada a ocorrência de flutuações discretas nos fatores de N-Prot para a maioria das espécies ao longo do tempo, recomenda-se o uso dos fatores N-Prot médios calculados para cada espécie estudada.

CONCLUSÕES

- As concentrações de nutrientes dissolvidos na água da enseada do Bananal foram tipicamente mais altas do que as verificadas em ambientes costeiros oligotróficos tropicais, havendo indícios de um estado trófico que tende à mesotrofia.
- Não há indícios de processos sazonais cíclicos de variações nas concentrações de nutrientes dissolvidos na enseada do Bananal, mas ocorre fertilização das águas por ocasião de ressurgência e há provável contaminação do ambiente com fontes orgânicas de nutrientes (uréia).
- Não foram encontrados variações temporais cíclicas nos teores de nitrogênio total, fósforo total, carboidratos totais, pigmentos fotossintetizantes e proteínas hidrossolúveis estudadas nas sete macroalgas testadas.

- As concentrações de nitrogênio total nos talos das sete espécies de macroalgas estudadas flutuaram significativamente ao longo do tempo, mas sem padrões cíclicos de variação.

- Espécies pertencentes à divisão Rhodophyta tenderam a apresentar as maiores concentrações de nitrogênio e fósforo totais, seguidas pelas algas pardas e, por fim, pela clorófitas testada.

- As maiores concentrações de carboidratos foram encontradas na agarófitas *Pterocladia capillacea*, ao passo que a carragenófitas *Hypnea musciformis* apresentou teores de carboidratos intermediários entre as espécies estudadas.

- *Sargassum vulgare* apresentou os menores valores médios para todas as substâncias testadas, exceto para carboidratos totais, cujo menor valor médio foi registrado em *Colpomenia sinuosa*.

- As baixas concentrações de nos teores de nitrogênio total, fósforo total, carboidratos totais e proteínas hidrossolúveis registradas em *Ulva rigida* derivam do forte estresse abiótico sofrido pela espécie, a qual habita porções altas do costão rochoso, quase permanentemente expostas ao ar.

- As concentrações relativamente altas de fósforo nos talos das algas e baixas razões N:P sugerem permanente suficiência em fósforo.

- Medidas da razão N:P nos talos das algas e na água do mar sugerem que as algas da enseada do Bananal sofrem limitação relativa por nitrogênio, ao menos em parte do ano.

- As variações nas proporções dos ácidos aminados foram virtualmente nulas, mas houve variações significativas nos teores totais de ácidos aminados ao longo do tempo.

- Fatores de conversão N-Prot foram estabelecidos para cada espécie em cada coleta, variando entre 3,70 e 5,59.

- Não ocorreram variações significativas nos valores dos fatores N-Prot para seis das sete espécies ao longo do tempo. Recomenda-se o uso dos fatores N-Prot médios para cada espécie calculados na presente pesquisa.

- O fator de conversão N-Prot convencional (6,25) é inadequado para estudos com macroalgas marinhas, por superestimar os conteúdos de proteínas, devendo ser evitado.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, M.J. & SMITH, S.V. 1983. C:N:P ratios of benthic marine plants. *Limnol. Oceanogr.*, 28(3): 568-574.
- BARBARINO, E. & LOURENÇO, S.O. 2005. An evaluation of methods for extraction and quantification of protein from marine macro and microalgae. *J. Appl. Phycol.*, 17: 447-460.
- Björnsäter, B.R. & Wheeler, P.A. 1990. Effect of nitrogen and phosphorus supply on growth and tissue composition of *Ulva fenestrata* and *Enteromorpha intestinalis* (Ulvales, Chlorophyta). *J. Phycol.*, 26:603-611.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no médio-litoral rochoso do Costão de Itacoatiara, praia exposta localizada na região oceânica de Niterói, RJ, que inclui parte de sua área no Parque Estadual da Serra da Tiririca.

No mês de dezembro de 2005, 5 faixas verticais de 0,20m de largura por 4,0 m de comprimento foram raspados na faixa do médio-litoral. Em fevereiro de 2006, nova amostragem foi realizada a porcentagem de cobertura dos grupos presentes assinalada. e e abril e agosto de 2006, 5 quadrates de 20 x 20 cm foram marcados. Em dezembro de 2005, a distribuição da espécie dominante na região, o bivalve *Perna perna* (mexilhão) foi avaliada, observando-se sua porcentagem de cobertura média e a largura (vertical) de sua faixa de distribuição. Nos meses de abril e agosto, novas observações foram realizadas no campo e as diferenças na porcentagem de cobertura das espécies e na largura desta faixa, assinaladas.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Nos quadrates raspados em dezembro de 2005 e amostrados em fevereiro de 2006 (Tabela I), a composição da comunidade apresentou uma dominância do mexilhão *Perna perna*, acompanhado por espécies de algas resistentes ao batimento (*Jania*) ou em época de colonização (*Ulva*). Nas faixas superiores, os grupos dominantes foram aqueles típicos desta zona: Cirripedia (*Tetraclita* e *Chthamalus*) e Cianofíceas. Na porção média da zona entre-marés, uma grande oferta de espaços vazios ainda permitia a colonização por algas, possibilitando uma elevada diversidade nesta época. No mês de abril de 2006 (Tabela II), observamos uma grande dominância de *P.perna*, excluindo totalmente outras espécies desta região. Foram então medidas 3 faixas de *P.perna* e o valor médio de largura destas faixas foi de 6,5 m. Nesta mesma faixa, foram contabilizados 10 quadrates com uma dominância média de *P.perna* de 81 %. No mês de agosto (Tabela II), após o período de ressacas, o costão estava completamente modificado em sua estrutura e composição. A extensa faixa de *P.perna* foi praticamente removida, passando a uma média de 5,3% e a dominância foi de espécies de algas como a Rhodophyta *Jania* e as Chlorophyta *Ulva* e *Chaetomorpha*. Não foi medida a largura da faixa de *P.perna* pois não foi possível definir tal faixa, dada a distribuição em pequenas manchas.

Estes resultados suscitaram a hipótese de que a estrutura e a dinâmica de comunidades da zona entre-marés nesta área são determinadas por eventos de distúrbios. Vários autores já destacaram este efeito em diversos locais (LEVIN & PAINE, 1974; DIAL & Roughgarden, 1998; Underwood, 1999). Dois fatores principais determinam a relação entre diversidade e a ocorrência de distúrbios: a espécie dominante deve ser susceptível à exclusão por distúrbios e, com seu desaparecimento, espécies subordinadas devem estar aptas a colonizar o substrato (Dial & Roughgarden, 1998). Entretanto, os efeitos destes distúrbios são afetados pela época do ano em que ocorrem, representando um ajuste evolutivo das espécies.

MANN, K.H. 2000. Ecology of Coastal Waters. With Implications for Management. Blackwell Science, Malden, 406pp.

MOREIRA, F.M., 2001. Levantamento taxonômico das macroalgas marinhas da enseada do Bananal – Parque Estadual da Serra da Tiririca – Niterói, RJ. Monografia de bacharelado. Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói - RJ, 59pp.

MYKLESTAD, S. & HAUG, A. 1972. Production of carbohydrates by the marine diatom *Chaetoceros affinis* var. *willei* (Gran) Hustedt. I. Effect of the concentration of nutrients in the culture medium. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 9: 125-136.

NASCIMENTO, A. 2004. Variações temporais da composição química de três macroalgas marinhas em dois ambientes costeiros: baía de Guanabara e Parque Estadual da Serra da Tiririca-RJ. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 82pp.

PARSONS, T.R., MAITA, Y. & LALLI, C.M., 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, Oxford, 173pp.

Peckol, P.; DeMeo-Andersen, B.; Rivers, J.; Valiela, I.; Maldonado, M. & Yates, J. 1994. Growth, nutrient uptake capacities and tissue constituents of the macroalgae *Cladophora vagabunda* and *Gracilaria tikvahiae* related to site-specific nitrogen loading rates. *Mar. Biol.*, 121: 175-185.

REDFIELD, A.C. 1958. The biological control of chemical factors in the environment. *Amer. Scientist*, 46: 205-221.

REDFIELD, A.C.; KETCHUM, B.H. & RICHARDS, F.A. 1963. The influence of organisms on the chemical composition of seawater. In: The Sea (Hill, M.N., org.). Interscience. New York. 26-77pp.

RENAUD, S.M. & LUONG-VAN, J.T. 2006. Seasonal variation in the chemical composition of tropical Australian marine macroalgae. *J. Appl. Phycol.*, 18: 381-387.

ROWAN, K.S. 1989. Photosynthetic Pigments of Algae. Cambridge University Press. New York. 334pp.

SOLORZANO, L. 1969. Determination of ammonia in natural waters by the phenylhypochlorite method. *Limnol. Oceanogr.*, 14(4): 799-801.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1968. A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd Can.*, 167: 1-311.

TURPIN, D.H. 1991. Effects of inorganic N availability on algal photosynthesis and carbon metabolism. *J. Phycol.*, 27: 14-20.

WYNNE, M.J. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia*, 116: 1-155.

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical Analysis, 3ª. ed. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ. 920pp.

11 - DISTÚRBIOS FÍSICOS EM COMUNIDADES BÊNÉTICAS MARINHAS DE MÉDIO-LITORAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS. A CAMINHO DE UMA NOVA ESTRUTURA DE COMUNIDADES ?

Skinner, L.F.¹, Cavalcante da Silva, L.^{1,2} & Miranda, A.P.^{1,2}

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Ciências. R. Francisco Portela 794, Paraíso, São Gonçalo. 24435-000. lskinner@uerj.br. Projeto financiado pela FAPERJ

RESUMO

Comunidades benthicas marinhas do médio litoral rochoso são estruturadas por fatores físicos, químicos e biológicos, em um padrão característico denominado zonação. Esta distribuição frágil deverá alcançar um novo ponto de equilíbrio tendo em vista as mudanças climáticas que hora se observa no planeta. Tais mudanças podem promover por exemplo, o aumento no nível do mar ou da frequência e intensidade de tempestades e condições de grandes ondas que atingem a costa. Este trabalho apresenta o acompanhamento da ação de eventos de grandes ondas sobre a comunidade benthica na região de Itacoatiara, Niterói, RJ. A comunidade foi amostrada em 4 ocasiões: início do verão, final do verão, outono e final do inverno, ou seja, antes e após o período de grandes ondas. A comunidade, diversa no período de verão, teve sua diversidade reduzida no mês de abril, antes do período de grandes ondas, com a dominância do bivalve *Perna perna*, que dominava o substrato com média de 85% de cobertura. Após a ocorrência de tempestades e a ação de grandes ondas, a densidade desta espécie despencou para 5%. Tal resultado demonstra a possibilidade que mudanças globais podem vir a ter sobre a estrutura destas comunidades, excluindo espécies com menor capacidade de adesão, podendo levar a uma nova estrutura e dinâmica, diferente da que conhecemos hoje.

PALAVRAS-CHAVE: costão-rochoso; mudanças globais; tempestades

INTRODUÇÃO

Comunidades benthicas marinhas de substratos duros são há muito estudadas quanto à sua composição e dinâmica, procurando-se conhecer os principais fatores determinantes de sua estrutura. Isto se dá pela facilidade de estudo e manipulação em experimentos ecológicos, pela importância econômica de muitas espécies na alimentação humana ou por prejuízos gerados por estas ou, ainda, por servirem de indicadores de impactos ambientais, uma vez que seu hábito sésil ou sedentário expõe estes organismos de forma continuada à ação dos poluentes lançados na água (WITMAN *et al.* 2004). A composição e estrutura destas comunidades são determinadas por diversas características do meio aquático tais como temperatura e salinidade, a variação da maré e a ação de ondas e correntes (LEVINTON, 1995; LALLI &

PARSONS, 1997). As interações biológicas também exercem uma forte influência na composição, estrutura e dinâmica de tais comunidades.

O conhecimento das características que influenciam tais comunidades bem como a série relativamente longa de estudos nos ambientes possibilita a observação relativamente boa de mudanças em tais comunidades influenciadas por mudanças climáticas globais. SAGARIN *et al.* (1999) utilizando-se de dados coletados nos anos de 1931-1933 e 1993-1996 na Baía de Monterey, EUA, observaram que algumas espécies mudaram suas abundâncias, com o incremento na densidade daquelas cujo limite de distribuição anteriormente era mais ao sul e diminuição na densidade daquelas cujo limite de distribuição era mais ao norte. Tem sido observada que os limites de distribuição de algumas espécies tem sido reduzido em média 50 km para o sul a cada década, mas no entanto, características locais tem sido extremamente importantes no estabelecimento de manchas de distribuição, tornando este estudo ainda mais complexo (HELMUTH *et al.*, 2006).

Dentre as muitas mudanças no meio marinho previstas como consequência das mudanças climáticas globais (HARLEY *et al.*, 2006), temos que o aumento do nível do mar e o aumento na intensidade e frequência de tempestades que atingem áreas costeiras como dois importantes fatores a atuar na distribuição de tais organismos. O primeiro fator tem como consequência o deslocamento para níveis superiores do costão, dos organismos da zona entre-marés enquanto que o segundo, em áreas expostas à ação de ondas, pode mudar a composição destas comunidades pela seleção de espécies com grande capacidade de adesão. A ação de ondas já foi bastante estudada quanto ao seu papel na estruturação de comunidades benthicas marinhas (BERTNESS *et al.*, 2000).

O aumento do nível do mar é estimado em uma taxa de 0,01 a 0,025m/década (IPCC, 2007), o que daria em um tempo de 10 anos, a uma observação da presença de organismos do médio-litoral atingindo sobrevivendo em regiões mais altas dos costões. Da mesma forma, têm-se observado um aumento na frequência e intensidade de tempestades que atingem as áreas costeiras. A incidência de furacões no Golfo do México e Estados Unidos, e em 2004 no litoral brasileiro (Catarina) são evidências das mudanças em curso. As marés meteorológicas, importante combinação de eventos de marés astronômicas e tempestades, tem tido um aumento na frequência das maiores amplitudes, indicando uma frequência e intensidade maior nas tempestades, como consequência da mudança nos regimes de vento e calor na superfície da terra e dos oceanos (WOTH *et al.*, 2006).

Os objetivos deste trabalho são de apresentar dados referentes à um estudo com comunidades benthicas de médio-litoral, realizado no ano de 2006 e das mudanças promovidas nesta comunidade após o período de frentes-frias entre abril e setembro.

Tabela II: Porcentagem média de recobrimento dos grupos bentônicos observados na zona entre-marés do costão de Itacoatiara nos meses de abril e agosto de 2006, na faixa do mexilhão *Perna perna*.

| Grupos | abril 06 | agosto 06 |
|------------------------------|----------|-----------|
| Rhodophyta | 5,5 | 33,7 |
| Chlorophyta | 1,1 | 33,7 |
| <i>Collizella</i> sp | 0,5 | 1,7 |
| <i>Fissurella</i> sp | 0 | 0,0 |
| <i>Isognomon bicolor</i> | 0,2 | 2,7 |
| <i>Megabalanus</i> sp | 0,5 | 1,8 |
| <i>Echinometra</i> sp | 0,6 | 0,0 |
| <i>Perna perna</i> | 81,9 | 5,3 |
| Postura de <i>Stramonita</i> | 0,4 | 0,0 |
| <i>Stramonita haemastoma</i> | 0,1 | 0,2 |
| Tube Mucoso | 0 | 1,3 |
| Indeterminado | 8,5 | 5,3 |
| Vazio | 0,7 | 10,2 |

Distúrbios que ocorrem nos períodos de recrutamento das espécies subordinadas incrementam a diversidade, enquanto que distúrbios em períodos de baixo recrutamento destas espécies a reduzem ou mantêm-na (Johnston *et. al.*, 2002; Hutchinson *et.al.*, 2003). Em nossos resultados, a ausência ou a menor freqüência de distúrbios entre dezembro e abril favorece o recrutamento de *P.perna* e sua dominância na comunidade, reduzindo a diversidade. Sob condições de distúrbios (ondas), que ocorrem principalmente entre abril e agosto, *P.perna* é parcialmente excluído da comunidade.

Isto deixa espaços vazios no costão, que são colonizados por espécies oportunistas de algas, levando à um incremento na diversidade. A formação de manchas também é uma característica deste tipo de distúrbios, o que não exclui por completo a espécie dominante, e as diferentes manchas podem representar diferentes estágios sucessionais ou diferentes épocas e intensidades de distúrbios (Levin & Paine, 1974). A presença de altas densidades de larvas de *P.perna* nos meses de dezembro a março reforça esta hipótese (Skinner & Miranda, 2007).

Estes resultados demonstram a pressão que a ação de ondas exerce sobre a comunidade benthica de regiões entre-marés. Em um cenário de mudanças globais, com aumento na freqüência e intensidade de tempestades, tais processos, ao menos em áreas expostas devem ser significantes. Do mesmo modo, exercem pressões evolutivas sobre os organismos e comunidades. Carrington (2002) registrou diferenças na adesão dos filamentos do bissus do bivalve *Mytilus edulis*, que aumenta no período de grandes ondas (inverno) mostrando que esta espécie responde ao aumento do fluxo para manter sua capacidade de adesão. No entanto, esta mesma capacidade diminui no período reprodutivo, indicando a alocação energética para este processo. O aumento na freqüência de tempestades pode trazer conseqüências à estratégia reprodutiva desta espécie, com conseqüências à sua dinâmica populacional e manutenção. Nossas observações também apontam para este caminho, com grandes exclusões no período de inverno e a recuperação da população no período do verão. O aumento na intensidade e freqüência de tempestades pode não permitir tempo suficiente para a sincronia destes organismos às novas condições, podendo levar à sua extinção em alguns locais. Como é uma espécie de importância econômica (extrativismo e cultivo), pode afetar economicamente populações humanas.

Sendo assim, ondas mais severas no futuro podem afetar mais drasticamente as comunidades de médio-litoral, especialmente aquelas com longo período de recuperação ou crescimento clonal, pois não possuem tempo suficiente para responder à estas mudanças na mesma velocidade (Carrington, 2002; Dornie *et.al.*, 2003; Harley *et.al.*, 2006)

REFERÊNCIAS

- Bertness, M.D.; Gaines, S.D. & Hay, M.E., 2000. Marine Community Ecology. Sinauer Associates 550 pp.
- Carrington, E., 2002. Seasonal variation in the attachment strength of blue mussels: Causes and consequences. *Limnol. Oceanogr.*, 47(6), 20, 1723-1733.
- Dernie, K. M., Kaiser, M. J. & Warwick, R. M., 2003. Recovery rates of benthic communities following physical disturbance. *Journal of Animal Ecology* 72:1043-1056.
- Dial, R. & J. Roughgarden. 1998. Theory of marine communities: the intermediate disturbance hypothesis. *Ecology* 79 (4):1412-1424.
- Harley, C.D.G.; Hughes, A.R.; Hultgren, K.M.; Miner, B.G.; Sorte, C.J.B.; Thornber, C.S.; Rodriguez, L.F.; Tomanek, L. & Williams, S.L., 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters* 9: 228241.
- Helmuth, B.; Mieszkowska, N.; Moore, P. & Hawkins, S.J., 2006. Living on the Edge of Two Changing Worlds: Forecasting the Responses of Rocky intertidal Ecosystems to Climate Change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37:373404.
- Hutchinson, N. & G. A. Williams. Disturbance and subsequent recovery of mid-shore assemblages on seasonal, tropical, rocky shores. 1, 2004.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis Summary for Policymakers. Disponível em <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>, acesso em 08/06/2007.
- Johnston, E. M., M. J. Keough, & P. Y. Qian. 2002. Maintenance of species dominance through pulse disturbances to a sessile marine invertebrate assemblage in Port Shelter, Hong Kong. *Mar Ecol Prog Ser* 226:103-114.
- Lalli, C.M. & Parsons, T.R., 1997. Biological oceanography, an introduction. Butterworth Heineann Ed.
- Levin, S. & R. T. PAINE. 1974. Disturbance, Patch Formation, and Community Structure (spatial heterogeneity/ intertidal zone). *Anonymous. Anonymous. Proceedings of National Academy of Sciences* 71(7):2744-2747.
- Levinton, J.S., 2001. Marine Biology : Function, Biodiversity, Ecology. Oxford Univ. Press.
- Sagarin, R.D.; Barry, J.P.; Gilman, S.E. & Baxter, C.H., 1999. Climate-related change in an intertidal community over short and long time scales. *Ecological Monographs* 69(4): 465490.
- Skinner, L.F. & Miranda, A.P., 2007. Variação temporal da disponibilidade de larvas de invertebrados marinhos bentônicos na região de Itacoatiara, RJ, Brasil. In: XII Congresso Latinoamericano de Ciências do Mar - COLACMAR, 2007, Florianópolis.
- Underwood, A. J. 1999. Physical disturbances and their direct effect on an indirect effect: responses of an intertidal assemblage to a severe storm. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 232:125-140.

Witman J.D., Etter R.J. & Smith F. 2004. The relationship between regional and local species diversity in marine benthic communities: A global perspective. *PNAS* 101[44], 15664-15669.

Woth, K.; Weisse, R. & von Storch, H., 2006. Climate change and North Sea storm surge extremes: an ensemble study of storm surge extremes expected in a changed climate projected by four different regional climate models. *Ocean Dynamics* 56: 315.

Tabela I: Porcentagem média de cobertura das espécies bentônicas observadas no costão da praia de Itacoatiara, no mês de dezembro de 2005, a partir de seu limite superior.

| D i s t â n c i a | C i a n | C i r r i p | C o l i | P e r n a | U l v a | C h a e t | C o l p | C l a d | H y p | J a n i a | L i t h o | I s o g | I n d e t. | V a z i o |
|---|------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| 0,20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,40 | 97 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,60 | 83 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 0,80 | 38 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 22 |
| 1,00 | 7 | 53 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 24 |
| 1,20 | 0 | 58 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 32 |
| 1,40 | 0 | 54 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 37 |
| 1,60 | 0 | 47 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| 1,80 | 0 | 40 | 4 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| 2,00 | 0 | 26 | 6 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 |
| 2,20 | 0 | 22 | 3 | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 40 |
| 2,40 | 0 | 17 | 0 | 27 | 2 | 9 | 0 | 0 | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 | 33 |
| 2,60 | 0 | 16 | 2 | 19 | 1 | 12 | 0 | 0 | 4 | 16 | 1 | 0 | 0 | 30 |
| 2,80 | 0 | 7 | 0 | 21 | 1 | 6 | 0 | 0 | 4 | 23 | 0 | 2 | 0 | 36 |
| 3,00 | 0 | 3 | 0 | 18 | 2 | 6 | 0 | 3 | 4 | 38 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| 3,20 | 0 | 0 | 0 | 25 | 5 | 10 | 1 | 4 | 10 | 33 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| 3,40 | 0 | 0 | 0 | 14 | 15 | 5 | 1 | 0 | 1 | 18 | 0 | 0 | 0 | 46 |
| 3,60 | 0 | 0 | 0 | 8 | 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 74* |
| 3,80 | 0 | 0 | 0 | 5 | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 71* |
| 4,00 | 0 | 0 | 0 | 12 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 75* |

Legenda: Cian: Cianofíceas; Cirrip: Cirripedia; Coli: *Colizella*; Perna: *Perna perna*; Chaet: *Chaetomorpha*; Colp: *Colpomenia*; Clad: *Cladophora*; Hyp: *Hypnea*; Litho: *Lithotamnium*; Iso: Isognomom; Indet: não identificado. * Somente em 1 transect atingiu-se estes níveis.

12 - LISTA ANOTADA DAS PTERIDÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RJ.

Santos, M.G.¹

UERJ-FFP, Rua Dr. Francisco Portela 1470, Patronato, São Gonçalo, 24435-005
marceloguerrasantos@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo registrar a riqueza das pteridófitas do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A listagem foi elaborada a partir da análise de 268 exsicatas depositadas no Herbário da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP). Foram registradas 71 espécies pertencentes a 35 gêneros e 16 famílias. As famílias mais representativas em número de espécies foram Pteridaceae (18), Polypodiaceae (12) e Aspleniaceae (8).

Palavras chave: licofita, monilofita, vegetação litorânea

INTRODUÇÃO

Neste trabalho o que chamamos de pteridófitas é um grupo artificial formado por duas linhas filogenéticas, Lycophyta e monilofita (Pryer et al., 2001, 2004; Smith et al., 2006).

Segundo Tryon & Tryon (1982), existem cerca de 9000 espécies de pteridófitas no mundo, das quais cerca de 2250 ocorrem nas Américas. Prado (1998) estima que 1200 a 1300 espécies de pteridófitas ocorram no Brasil. A região sudeste-sul do Brasil contém cerca de 600 espécies, e abriga um dos centros de endemismo e especiação de pteridófitas no Continente Sul-Americano (Tryon, 1986).

A primeira abordagem para a pteridoflora do Parque Estadual da Serra da Tiririca foi realizada por Santos & Sylvestre (2006). Esses autores apresentam dados florísticos e econômicos das pteridófitas de um trecho do Parque, o afloramento rochoso da Pedra de Itacoatiara.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma lista das pteridófitas do Parque Estadual da Serra da Tiririca, assim como contribuir para o conhecimento da diversidade vegetal desta importante Unidade de Conservação do estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A listagem foi elaborada utilizando-se os dados obtidos durante os trabalhos de campo e de levantamento de herbário. Os indivíduos foram coletados e herborizados seguindo-se Windisch (1992). Todas as exsicatas estão depositadas no Herbário da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (RFFP). Foram examinados 268 espécimes.

| Família | Espécie | Material examinado |
|------------------|---|--|
| Dennstaedtiaceae | <i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron. | MG Santos 1138 |
| | <i>Microlepia speluncae</i> (L.) T.Moore | LJS Pinto 16 |
| | <i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon | MG Santos 38, 393 |
| Dryopteridaceae | <i>Bolbitis serratifolia</i> (Mert. Ex Kaulf.) Schott | LJS Pinto 29 |
| | <i>Ctenitis</i> sp. | LF dos Santos 40; LJS Pinto 06, 11, 12; MCF dos Santos 10; MG Santos 1135, 1514 |
| | <i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale | LJS Pinto 60 ; MG Santos 497, 1526 |
| | Dryopteridaceae sp. | MG Santos 1086, 1495 |
| Hymenophyllaceae | <i>Trichomanes</i> sp. | MG Santos 1118 |
| Lycopodiaceae | <i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm. | MG Santos 1522 |
| Lygodiaceae | <i>Lygodium volubile</i> Sw. | C Freitas 30; MCF dos Santos 19 |
| Polypodiaceae | <i>Campyloneurum major</i> (Hieron. ex Hicken) Lellinger | C Freitas 17; MG Santos 498, 1079 |
| | <i>Campyloneurum minus</i> Fée | LJS Pinto 21; MCF dos Santos 227; MG Santos 1524 |
| | <i>Campyloneurum rigidum</i> J.Sm. | AAM de Barros 2364 |
| | <i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon | LOF de Sousa 98; MG Santos 1419, 1512 |
| | <i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel. | AAM de Barros 652, 2550; C Freitas 13; LJS Pinto 327; MG Santos 67, 1500; PW Feteira 17, 214 |
| | <i>Pecluma</i> sp. | AAM de Barros 668; F Pinheiro 183; MG Santos 1531; LJS Pinto 54 |

O sistema de classificação utilizado para as monilófitas foi o de Smith et al. (2006) e para as Lycophyta Kramer & Green (1990). A Abreviação dos nomes dos autores está de acordo com Pichi Sermolli (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registradas para o Parque Estadual da Serra da Tiririca 71 espécies, distribuídas em 35 gêneros e 16 famílias. As famílias mais representativas foram Pteridaceae com 18 espécies e oito gêneros (*Acrostichum*, *Adiantopsis*, *Adiantum*, *Anogramma*, *Doryopteris*, *Hemionitis*, *Pityrogramma* e *Pteris*), Polypodiaceae com 12 espécies e seis gêneros (*Campyloneurum*, *Microgramma*, *Pecluma*, *Pleopeltis*, *Polypodium* e *Serpocaulon*) e Aspleniaceae com oito espécies e dois gêneros (*Antigramma* e *Asplenium*). Os gêneros com maior número de espécies foram *Anemia* (6), *Adiantum* (5) e *Asplenium* (5) (Tabela 1).

Tabela 1: Pteridófitas do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil.

| Família | Espécie | Material examinado |
|-------------------|--|--|
| Anemiaceae | <i>Anemia collina</i> Sm. | LJS Pinto 166; MG Santos 49, 1539, 1630 |
| | <i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw. | MG Santos 30, 1533, 1628; RCC Silva 08 |
| | <i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw. | AAM de Barros 2761; LJS Pinto 13, 588; MG Santos 942, 1627; PW Feteira 233, 268; TA da Silva 71 |
| | <i>Anemia radicans</i> Raddi | AAM de Barros 570, 587, 1485, 2286; C Freitas 20; LJS Pinto 04; MCF dos Santos 473; MG Santos 491, 940, 1626 |
| | <i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Swartz var. <i>anthriscifolia</i> (Schrad.) Mickel | LJS Pinto 194; MG Santos 47, 611, 1523, 1534, 1631 |
| | <i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | C Freitas 12; MG Santos 29, 387, 1624 |

| Família | Espécie | Material examinado |
|-------------------------|---|--|
| Aspleniaceae | <i>Antigramma brasiliensis</i> (Sw.) T. Moore | AAM de Barros 1018; MG Santos 1511 |
| | <i>Antigramma plantaginea</i> (Schrad.) C.Presl | AAM de Barros 589; C Freitas 22; F Pinheiro 150; KM Leal 40; LJS Pinto 46; LOF de Sousa 223, 276; MG Santos 31, 68, 1012, 1521; PW Feteira 97, 280 |
| | <i>Antigramma</i> sp. | MG Santos 1080 |
| | <i>Asplenium clausenii</i> Hieron. | MG Santos 493, 1081; PW Feteira 58 |
| | <i>Asplenium serratum</i> L. | AAM de Barros 576; C Freitas 16; LJS Pinto 19 |
| | <i>Asplenium pulchellum</i> Raddi | MG Santos 1014, 1119 |
| | <i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch. | MG Santos 1076 |
| | <i>Asplenium</i> sp. | LJS. Pinto 22, 48 |
| Blechnaceae | <i>Blechnum brasiliense</i> Desv. | MG Santos 1529 |
| | <i>Blechnum occidentale</i> L. | AAM de Barros 575, 586; LJS Pinto 27 ; LT Vassal 24 ; MG Santos 496, 1084, 1115, 1503, 1540, 1528 |
| | <i>Blechnum polypodioides</i> Raddi | MG Santos 1114, 1120 |
| | <i>Blechnum serrulatum</i> Rich. | MG Santos 52, 385 |
| Cyatheaceae | <i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin | N Coqueiro 278 |
| | <i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin | MG Santos 1508 |
| Lomariopsidaceae | <i>Nephrolepis</i> sp. | MG Santos 1116 |
| | <i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn | MG Santos 1122 |

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro da FAPERJ (Processo E-26/171.795/2000) e a administração do Parque Estadual da Serra da Tiririca pela autorização da coleta do material botânico.

REFERÊNCIAS

- Kramer, K. U. & Green, P. S. 1990. Pteridophytes and Gymnosperms. Pp. 26-48. In: K. Kubitzki (Ed.) **The Families and Genera of Vascular Plants**. Berlin, Springer-Verlag.
- Pichi Sermolli, R. E. G. 1996. **Authors of scientific names in Pteridophyta**. Kew, Royal Botanic Gardens.
- Prado, J. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. Pp. 49-61. In: C.E.M. Bicudo & J. Shepherd (eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do Conhecimento ao Final do século XX Fungos Macroscópicos e Plantas**. FAPESP, São Paulo.
- Pryer, K.M.; Schneider, H.; Smith, A.R.; Cranfill, R.; Wolf, P.G.; Hunt, J.S. & Sipes, S.D. 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. **Nature** **409**: 618-621.
- Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Wolf, P.G.; Schneider, H.; Smith, A.R. & Cranfill, R. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early Leptosporangiate divergences. **American Journal of Botany** **91**(10): 1582-1598.
- Santos, M.G. & Sylvestre, L.S. 2006. Aspectos florísticos e econômicos das pteridófitas de um afloramento rochoso do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta botânica brasílica** **20**(1): 115-124.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. **Taxon** **55**(3): 705-731.
- Tryon, R. M. 1986. The Biogeography of Species, with Special Reference to Ferns. **The Botanical Review** **52** (2): 117-155.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F. 1982. *Ferns and allied Plants with Special reference to Tropical America*. Springer-Verlag, p. 1-857.
- Windisch, P. G. 1992. **Pteridófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo (Guia para estudo e excursões)**. São José do Rio Preto, Unesp.

| Família | Espécie | Material examinado |
|--|--|---|
| Polypodiaceae | <i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston | AAM de Barros s \n; LOF de Sousa 63 ; MG Santos 1082 |
| | <i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E.J.Andrews & Windham | MG Santos 1134, LJS Pinto 324, AAM de Barros 2320 |
| | <i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi | MG Santos 1501 |
| | <i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm. | MG Santos 51, 62, 1497; RCC Silva 10 |
| | <i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm. | MG Santos 1128 |
| | <i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm. | AAM de Barros 701; C Freitas 24; MG Santos 66, 70; PW Feteira 289 |
| | Pteridaceae | <i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch. |
| <i>Adiantopsis ra diata</i> (L.) Fee | | LF dos Santos 33; LJS Pinto 589; MG Santos 53 |
| <i>Adiantum deflectens</i> Mart. | | LJS Pinto 31; MG Santos 488, 1536 |
| <i>Adiantum latifolium</i> Lam. | | LJS Pinto 01, 08; MG Santos 1123; RCC Silva 22 |
| <i>Adiantum pulverulentum</i> L. | | MG Santos 492, 1010, 1078, 1496 |
| <i>Adiantum raddianum</i> C.Presl | | LOF de Sousa 287, MG Santos 34, 389, 490, 1132, 1520 |
| <i>Adiantum serratodentatum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | | LOF de Sousa 69; MG Santos 63 |
| <i>Anogramma chaerophylla</i> (Desv.) Link | | MG Santos 1096, 1509 |

| Família | Espécie | Material examinado |
|--------------------|---|---|
| Pteridaceae | <i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn | AAM de Barros 2319; MG Santos 32, 1129, 1535 |
| | <i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm. | AAM de Barros 2042; LJS Pinto 195; MCF dos Santos 513; MG Santos 37, 54; PW Feteira 44; RCC Silva 11; TA da Silva 100 |
| | <i>Doryopteris varians</i> (Raddi) J. Sm. | C Freitas 23; MG Santos 33, 386, 1492, 1517 |
| | <i>Doryopteris nobilis</i> (T. Moore) C. Chr. | LJS Pinto 441; MG Santos 1089, 1097, 1541 |
| | <i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi | LF dos Santos 34; LJS Pinto 30; MCF dos Santos 248, 486; MG Santos 71; PW Feteira 163; RCC Silva 30; TA da Silva 13 |
| | <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link | MG Santos 35 |
| | <i>Pteris cretica</i> L. | AAM de Barros 574; MG Santos 1113, 1133, 1513 |
| | <i>Pteris denticulata</i> Sw. | AAM de Barros 573; LJS Pinto 50, 79; MG Santos 1011, 1136, 1537 |
| | <i>Pteris leptophylla</i> Sw. | LJS Pinto 07; MG Santos 495, 1130, 1131; TA da Silva 70 |

| Família | Espécie | Material examinado |
|-------------------------|---|--|
| Pteridaceae | <i>Pteris splendens</i> Kaulf. | AAM de Barros s \n; C Freitas 14, 15; LJS Pinto 328; PW Feteira 161; TA da Silva 22; WB de Carvalho 33 |
| Selaginellaceae | <i>Selaginella muscosa</i> Spring | MG Santos 65, 487, 1280, 1510; WB de Carvalho 149 |
| | <i>Selaginella sellowii</i> Hieron. | AAM de Barros 1026; LJS Pinto 193; KA Lúcio 02; MG Santos 50, 1499, 1629 |
| | <i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart. | C de Freitas 21; LF dos Santos 46; LJS Pinto 05; MGS 48, 69, 489, 1083, 1518, 1538; RCC Silva 48 |
| Tectariaceae | <i>Tectaria incisa</i> Cav. | AP Guedes 41; C. Freitas 25 ; LJS Pinto 49; MCF dos Santos 20; MG Santos 1087 ; N Coqueiro 79 |
| Thelypteridaceae | <i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching | LJS Pinto 10; MG Santos 36, 39, 384, 1519 |
| | <i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St.John | MG Santos 64; TA Silva 69 |
| | <i>Thelypteris vivipara</i> (Raddi) C.F.Reed | LF dos Santos 45 ; LJS Pinto 17, 62; MG Santos 494, 1013, 1112 |
| | <i>Thelypteris</i> sp. | C. Freitas 19; MG Santos 1077, 1525; N Coqueiro 78 |
| Woodsiaceae | <i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston | AAM de Barros s \n ; LJS Pinto 28, 61; MG Santos 1525 |
| | <i>Diplazium</i> sp. | MG Santos 1124 |

ESTUDOS ANATÔMICOS E FISIOLÓGICOS EM PTERIDÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RJ.

Ribeiro, M.L.R.C.¹; Moraes, M.G.²; Silva, M.M.S.³, Carvalho, C.E.M.⁴,
Kelecom, A.⁵ & Santos, M.G.⁶

- 1 Escola de Botânica Tropical JBRJ, mluiza@jbrj.gov.br
 2 DBG-ICB-UFG, Campus Samambaia, CP 131, Goiânia GO, 740009-970, moemy@icb.ufg.br
 3 UNISUAM
 4 Instituto de Química UFF, Campus do Valonguinho, cemc@vm.uff.br
 5 Instituto de Biologia UFF, Campus do Valonguinho, kelecom@uol.com.br
 6 UERJ-FFP, Rua Dr. Francisco Portela 1470, Patronato, São Gonçalo, 24435-005
marceloguerrasantos@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho relata duas abordagens fisiológicas e uma anatômica realizada em pteridófitas crescendo no Parque Estadual da Serra da Tiririca. A cianogênese nas pteridófitas da Pedra de Itacoatiara foi avaliada utilizando-se o método de ácido picrico, sendo positivo para 14 das 19 espécies estudadas. *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel. (Polypodiaceae) e *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) mostraram-se cianogênicas durante todo o período analisado. A fotossensibilidade na germinação de esporos de *Anemia collina* Sm. (Anemiaceae) e *Pteris cretica* L. (Pteridaceae) foram avaliadas. Em ambas as espécies, a germinação dos esporos ocorre apenas em presença de luz, o que os caracteriza como fotoblásticos positivos. Os estudos da anatomia foliar foram realizados em cinco espécies de *Anemia* (Anemiaceae), *A. radicans* Raddi, *A. phyllitidis* (L.) Sw., *A. hirsuta* (L.) Sw., *A. collina* Sm. e *A. tomentosa* (Savigny) Swartz var. *anthriscifolia* (Schrad.) Mickel. A presença de estegmatas, células epidérmicas com paredes anticliniais sinuosas, parênquima bráquiforme, e pecíolo com epiderme lignificada são diagnósticos para o gênero, enquanto os tipos de tricomas e estômatos, número de meristelos no pecíolo distal e basal, presença de canais de protoxilema, formato do xilema são úteis na separação das espécies.

Palavras-chave: fotossensibilidade, cianogênese, anatomia vegetal

INTRODUÇÃO

Estudos anatômicos e/ou fisiológicos em pteridófitas crescendo no Brasil são escassos. Visando contribuir para o preenchimento desta lacuna, os presentes autores realizaram duas abordagens fisiológicas e uma anatômica em pteridófitas ocorrentes no Parque Estadual da Serra da Tiririca. Alguns desses resultados são apresentados em Santos *et al.* (2005) e Ribeiro *et al.* (2007).

As folhas são hipoestomáticas, com exceção de *A. hirsuta* que é anfiestomática. Os estômatos encontrados são de quatro tipos: flutuantes livres, aplicados, suspensos por uma projeção da parede anticlinal e suspensos por duas projeções das paredes anticliniais. Os tricomas são unicelulares, tectores e glandulares capitados. O mesófilo contém somente células bráquiformes. O pecíolo apresenta células epidérmicas com paredes lignificadas e camada subepidérmica esclerenquimática. Compostos fenólicos estão presentes principalmente no pecíolo, com destaque para *A. collina* e *A. tomentosa*. A relação das características da anatomia foliar encontradas nas espécies de *Anemia* pode ser visualizada na Tab. 1.

Os caracteres encontrados nas espécies de *Anemia* ocorrentes no Parque Estadual da Serra da Tiririca concordam com os observados anteriormente por outros autores sendo que a presença de estegmatas, células epidérmicas com paredes anticliniais sinuosas, parênquima bráquiforme, e pecíolo com epiderme lignificada são diagnósticos para o gênero, enquanto os tipos de tricomas e estômatos, número de meristelos no pecíolo distal e basal, presença de canais de protoxilema, formato do xilema são úteis na separação das espécies.

Tabela 1. Relação de características de anatomia foliar de cinco espécies de *Anemia* Sw. ocorrentes no Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. (0 ausência e 1 presença).

| | A. C O L L I N A | A. P H Y L L I T I D I S | A. R A D I C A N S | A. H I R S U T A | A. T O M E N T O S A |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| Células guarda lignificadas | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tricomas glandulares | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Tectores unisseriados | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Unicelulares | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Células epidérmicas lignificadas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Grãos de amido | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Canais de protoxilema | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Estômatos na face abaxial | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Estômatos na face adaxial | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Desmocítico com uma projeção | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Desmocítico com duas projeções | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tricomas tectores unisseriados | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Neste estudo o que chamamos de pteridófitas é um grupo artificial formado por duas linhas filogenéticas, Lycophyta e Monilofita (Pryer *et al.* 2001, 2004; Smith *et al.* 2006).

Os estudos contemplaram a influência da luz na germinação dos esporos de *Anemia collina* Sm. (Anemiaceae) e *Pteris cretica* L. (Pteridaceae), a caracterização anatômica foliar de cinco espécies de *Anemia* (Anemiaceae) e a avaliação da cianogênese em 19 espécies de pteridófitas.

METODOLOGIA

FOTOSENSIBILIDADE DE ESPOROS - Foram coletadas somente frondes férteis de *Anemia collina* Sm. (Anemiaceae) e *Pteris cretica* L. (Pteridaceae). Após a coleta, o material foi levado ao laboratório e armazenado em envelopes de papel manteiga, em local seco e limpo, e em temperatura ambiente, onde permaneceram para a liberação dos esporos. Após a liberação, os esporos foram colocados em vidros com água destilada, que foram fechados, identificados e submetidos aos seguintes tratamentos: incidência de luz constante e escuro constante. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições por tratamento. A germinação dos esporos foi verificada diariamente durante três semanas. Foram preparadas duas lâminas para cada repetição, que em seguida foram levadas ao microscópio óptico para distinguir entre esporos não germinados e germinados. Os esporos germinados foram caracterizados pela protrusão da célula protonema.

ANATOMIA Foram coletadas folhas das seguintes espécies, *Anemia radicans* Raddi, *A. phyllitidis* (L.) Sw., *A. hirsuta* (L.) Sw., *A. collina* Raddi e *A. tomentosa* (Savigny) Swartz var. *anthriscifolia* (Schrader) Mickel. Parte do material coletado foi usado à fresco e outra parte foi fixada em álcool etílico à 70° GL e FAA 70% (Johansen 1940). Os cortes transversais e longitudinais foram feitos nas regiões proximal, mediana e distal do pecíolo, lâmina e bordo foliar, obtidos de material fresco ou fixado, executados manualmente com o auxílio de lâminas de barbear. Para os testes histoquímicos foram feitos cortes à mão livre em material fresco, submetidos à reagentes específicos: Sudan III (Jensen 1962), para compostos de natureza lipídica; Lugol (Langeron 1949), para grãos de amido; solução aquosa de Sulfato Ferroso (Johansen 1940); para compostos tânicos; Cloreto de Zinco Iodado para celulose (Jensen 1962). A maceração do pecíolo foi feita pelo método de Jeffrey (Purvis *et al.* 1964) seguido de coloração com safranina.

Os tipos de tricomas foram classificados de acordo com Ogura (1972), Metcalfe & Chalk (1979) e Fahn (1990). A identificação dos tipos de feixe vascular do pecíolo e da lâmina foliar seguiu o esquema proposto por Ogura (1972). A classificação dos estômatos seguiu a proposta por Mickel e Lestern (1967) sendo o critério de Sem & De (1992) considerado. Os resultados foram registrados através de fotomicrografias obtidas em fotomicroscópio marca Olympus.

CIANOGÊNESE Baseados na lista florística de Santos & Sylvestre (2006), amostras vegetais do caule, folhas jovens (báculo), folhas férteis e estéreis de 19 espécies de pteridófitas foram coletadas na Pedra de Itacoatiara. O material botânico foi acondicionado em sacos de plástico posteriormente vedado e levado ao laboratório. A análise química foi realizada no mesmo dia ou no dia seguinte, sendo então as amostras guardadas intactas na geladeira. Nas espécies com rizoma, apenas parte deste era retirada (mínimo para análise), sendo a planta preservada, para evitar impacto na flora pteridofítica da área estudada. Foram realizadas coletas mensais no período de agosto/2001 a julho/2002.

A detecção da cianogênese foi verificada pela técnica da liberação de ácido cianídrico decorrente da hidrólise enzimática de glicosídeos cianogênicos, utilizando-se uma fita umedecida com solução saturada de ácido pícrico. Primeiramente cada amostra coletada foi colocada dentro de tubo de ensaio e macerada com ajuda de um bastão de vidro, adicionando-se quatro gotas de clorofórmio (0,3 ml). Em seguida, uma fita de papel de filtro gotejada com solução aquosa saturada de ácido pícrico (neutralizada com NaHCO₃ e filtrada) foi colocada no interior de cada tubo de ensaio, de modo que não tocasse no material macerado, sendo então cada tubo fechado com uma rolha. A solução de ácido pícrico confere à fita de papel cor amarela. O resultado é positivo quando a fita adquire coloração laranja-avermelhada.

Todo o material testemunho encontra-se depositado no Herbário da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

FOTOSENSIBILIDADE DE ESPOROS

As espécies estudadas apresentaram perfil de germinação semelhante, iniciando a germinação no terceiro dia após o início do experimento e alcançaram o máximo de germinação no décimo segundo dia. Apesar disto, os esporos de *Anemia collina* apresentaram maior velocidade de germinação quando comparados aos esporos de *Pteris cretica*. Foi verificada a germinação dos esporos de ambas espécies apenas em presença de luz, o que os caracteriza como fotoblásticos positivos. Esta característica é comum nos esporos de outras espécies de pteridófitas e pode ser importante para a seleção do local adequado para o estabelecimento dessas plantas. O tipo de estrutura de dispersão dos esporos, nas espécies estudadas, é distinto podendo interferir na capacidade de dispersão dos esporos dessas espécies.

ANATOMIA FOLIAR DAS ESPÉCIES DE *Anemia*

Todas as espécies apresentam epiderme uniestratificada e células epidérmicas com paredes anticlinais sinuosas ou recortadas em *A. Radicans*.

13 - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA RESTINGA DE ITACOATIARA, NITERÓI, RJ

Fevereiro, P.C.A.¹ & Santos, M.G.²

¹UFF, Setor de Botânica, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói.

²UERJ-FFP, Rua Dr. Francisco Portela 1470, Patronato, São Gonçalo, 24435-005
marceloguerrasantos@gmail.com

RESUMO

Este trabalho consistiu no levantamento das espécies ocorrentes na Restinga de Itacoatiara, Município de Niterói, Rio de Janeiro. Foram realizadas coletas periódicas à área de estudo, o que totalizaram 93 espécies. Dessas, 34 espécies são características da vegetação de restinga e 59 invasoras e/ou cultivadas. Apesar do elevado número de espécies invasoras e/ou cultivadas, a área apresenta resquício da flora de restinga que deve ser conservado. O cacto *Opuntia dillenii* Haw. é uma espécie exótica e invasora que ocupa o espaço das espécies nativas da restinga.

Palavras chave: vegetação litorânea, biodiversidade, conservação

INTRODUÇÃO

Ao conjunto formado pela deposição de sedimentos arenosos marinhos ao longo do litoral brasileiro e a biota que neles se instalou denominamos de restinga (ARAUJO & LACERDA, 1987; ARAUJO & MACIEL, 1998). Sua vegetação, por estar localizada no litoral, está constantemente ameaçada pela especulação imobiliária e industrial (ARAUJO & LACERDA, 1987). Tornam-se, portanto urgentes os trabalhos de reconhecimento desta flora.

Para o litoral de Niterói a única vegetação de restinga registrada em trabalhos científicos foi a de Itaipu (ARAUJO & HENRIQUES, 1984).

No ano de 1995 o Setor de Botânica da Universidade Federal Fluminense foi convidado pela SOAMI (Sociedade de Amigos e Moradores de Itacoatiara), por intermédio da Prefeitura Municipal de Niterói, com o objetivo de realizar o reconhecimento da flora da Praia de Itacoatiara.

CIANOGENESE

Muitas plantas são capazes de sintetizar compostos que liberam ácido cianídrico (HCN) quando o tecido vegetal é injuriado. Estas substâncias podem ser cianoglicosídeos ou cianolipídios que quando hidrolisados por enzimas formam açúcares, ácidos graxos, aldeído ou cetona e ácido cianídrico (Buhrmester *et al.*, 2000), sendo a liberação do ácido cianídrico considerada um mecanismo de defesa vegetal (Harborne, 1984).

Das 19 espécies analisadas, 14 apresentaram resultado positivo para a cianogênese (Tab. 2). Os resultados encontrados demonstraram haver variação na liberação do ácido cianídrico nas espécies em diferentes partes do vegetal ao longo do período analisado. *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel. (Polypodiaceae) e *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) mostraram-se cianogênicas durante todo o período analisado, enquanto outras espécies apresentaram-se cianogênicas em apenas um ou dois dos meses do período analisado. Nessas espécies, a cianogênese pode ser realmente pouco freqüente, ou o resultado positivo pode ser um artefato do teste do ácido pícrico, sendo necessários estudos complementares.

Além da necessidade do conhecimento das pteridófitas cianogênicas, alguns questionamentos necessitam de respostas. Quais parâmetros estão influenciando a ocorrência da cianogênese nas pteridófitas da Pedra de Itacoatiara? Quais são os glicosídeos cianogênicos, suas concentrações e importância ecológica?

Tabela 2: Percentual de meses em que ocorre cianogênese em esporófitos de pteridófitas coletados na Pedra de Itacoatiara (Niterói, RJ) no período de agosto de 2001 a julho de 2002 (“-“ não analisado).

| FAMÍLIAS | ESPÉCIES | CAULE | BÁCULO | FOLHA FÉRTIL | FOLHA ESTÉRIL |
|--------------|--|-------|--------|--------------|---------------|
| Anemiaceae | <i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw. var. <i>anthriscifolia</i> (Schrad.) Mickel | - | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Anemia villosa</i> Humb. et Bonpl. ex Willd. | - | 0 | 0 | 9,1 |
| Aspleniaceae | <i>Antigramma plantaginea</i> (Schrad.) C.Presl | - | 11,1 | 11,1 | 0 |
| Blechnaceae | <i>Blechnum serrulatum</i> Rich. | 0 | 12,5 | 0 | 0 |

| FAMÍLIAS | ESPÉCIES | CAULE | BÁCULO | FOLHA FÉRTIL | FOLHA ESTÉRIL |
|------------------|---|-------|--------|--------------|---------------|
| Dennstaedtiaceae | <i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon | 0 | 100 | - | 9,1 |
| Lycopodiaceae | <i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm. | 12,5 | - | 12,5 | 11,1 |
| Polypodiaceae | <i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel. (epífita) | 27,3 | - | 100 | 100 |
| | <i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel. (rupícola) | 11,1 | - | 100 | 100 |
| | <i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm. | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | <i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm. | 0 | 0 | 20 | 9,1 |
| Pteridaceae | <i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée | - | 12,5 | 0 | 10 |
| | <i>Adiantum raddianum</i> C.Presl | - | 0 | 20 | 0 |
| | <i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J.Sm. | - | 0 | 9,1 | 0 |
| | <i>Doryopteris varians</i> (Raddi) J.Sm. | - | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi | - | 0 | 9,1 | 0 |
| Selaginellaceae | <i>Selaginella muscosa</i> Spring | 12,5 | - | 33,3 | 11,1 |
| | <i>Selaginella sellowii</i> Hieron. | 0 | - | - | 0 |
| | <i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart. | 11,1 | - | 0 | 0 |
| Thelypteridaceae | <i>Macrothelypteris torresiana</i> | - | 0 | 0 | 0 |

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro da FAPERJ (Processo E-26/170.694/2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buhrmester, R.A.; Ebinger, J.E. & Seigler, D.S. 2000. Sambunigrin and cyanogenic variability in populations of *Sambucus canadensis* L. (Caprifoliaceae). **Biochemical Systematics and Ecology** **28**: 689-695.
- Fahn, A. 1990. **Plant anatomy**. Pergamon Press, Oxford.
- Harborne, J.B. 1984. **Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plant analysis**. Chapman and Hall, London.
- Jensen, W.A. 1962. **Botanical histochemistry: Principles and practice**. W.H. Freeman, São Francisco.
- Johansen, D. 1940. **Plant microtechnique**. McGraw-Hill, New York.
- Langeron, M. 1949. **Précis de microscopie**. Masson, Paris.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L. 1979. **Anatomy of the dicotyledons**. Clarendon Press, Oxford.
- Mickel, J.T. & Lestern, N.R. 1967. Floating stomates (adetostomy) in ferns: distribution and ontogeny. **American Journal of Botany** **54**: 1181-1185.
- Ogura, Y. 1972. **Comparative anatomy of vegetative organs of the pteridophytes**. Gebruder Borntraeger, Berlin.
- Pryer, K.M.; Schneider, H.; Smith, A.R.; Cranfill, R.; Wolf, P.G.; Hunt, J.S. & Sipes, S.D. 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. **Nature** **409**: 618-621.
- Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Wolf, P.G.; Schneider, H.; Smith, A.R. & Cranfill, R. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early Leptosporangiate divergences. **American Journal of Botany** **91**(10): 1582-1598.
- Purvis *et al.* 1964
- Ribeiro, M.L.R.C.; Santos, M.G. & Moraes, M.G. 2007. Leaf anatomy of two *Anemia* Sw. species (Schizaeaceae-Pteridophyte) from a rocky outcrop in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **30**(4): 695-702.
- Santos, M.G.; Carvalho, C.E.M.; Kelecom, A.; Ribeiro, M.L.R.C.; Freitas, C.V.C.; Costa, L. M. & Fernandes, L.V.G. 2005. Cianogênese em esporófitos de pteridófitas avaliada pelo teste do ácido pícrico. **Acta Botanica Brasilica** **19**(4): 783-788.
- Santos, M.G. & Sylvestre, L.S. 2006. Aspectos florísticos e econômicos das pteridófitas de um afloramento rochoso do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta botanica brasilica** **20**(1): 115-124.
- Sem & De (1992)
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. **Taxon** **55**(3):705-731

AGRADECIMENTOS

À SOAMI na pessoa do grande amigo Carlos Leal pela boa vontade, desprendimento e espírito visionário.

À Prefeitura Municipal de Niterói na pessoa da Profa. Satiê Mizubuti pela oportunidade oferecida aos autores e pelo espírito comunitário e conservacionista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-436.
- ARAUJO, D.S.D. 2000. **Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado, PPG-Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 176p.
- ARAUJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das Restingas do Estado do Rio de Janeiro. Pp. 159-193. *In*: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D.; Cerqueira, R. e Turcq, B. (orgs.) **Restingas: origens, estruturas, processos**. CEUFF, Niterói.
- ARAUJO, D.S.D. & MACIEL, N.C. 1998. Restingas Fluminenses: Biodiversidade e Preservação. **Boletim FBCN** 25: 27-51.
- ARAUJO, D.S.D. & LACERDA, L.D. 1987. A Natureza das Restingas. **Ciência Hoje** 6 (33): 42-48.
- FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. 1984. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo.
- FILHO, L.E.M.; SOMNER, G.V. & PEIXOTO, A.L. 1992. **Centuria Plantarum brasiliensium exstintionis minitata**. Sociedade Botânica do Brasil.
- LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Plantarum, Nova Odessa.
- LORENZI, H. & SOUZA, H.M. 1995. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Plantarum, Nova Odessa.
- MENEZES, L.F.T. & ARAUJO, D.S.D. 1999. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da Restinga de Marambaia, RJ. **Acta botânica brasílica** 13(2): 223-235.

MATERIAL E MÉTODOS

A "Restinga de Itacoatiara" está localizada numa das mais belas praias de Niterói, a Praia de Itacoatiara. É uma das últimas áreas na cidade, juntamente com Itaipu, Sossego e Cambinhas, que possui resquício de vegetação de restinga.

Encravada entre o Morro das Andorinhas e a Pedra de Itacoatiara, a praia é muito procurada pelos surfistas, que lá encontram condições ideais para a prática do surf. Apesar de haver apenas um único acesso, o qual possui uma Delegacia de Polícia (DPO), nos últimos tempos o volume de freqüentadores vem aumentando. Este aumento no fluxo, em conjunto com a falta de medidas conservacionistas, põem em risco a conservação da Restinga de Itacoatiara.

A listagem das espécies da Restinga de Itacoatiara foi baseada nos trabalhos de campo realizados no ano de 1995. Foram realizadas coletas periódicas no local, sendo os espécimes herborizados seguindo-se as técnicas usuais (FIDALGO & BONONI, 1984) e as exsicatas depositadas no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - RB (ex Herbário Universidade Federal Fluminense) e Herbário da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP). A identificação foi realizada através de bibliografia específica, especialistas e por comparação. A análise das espécies como sendo pertencentes à vegetação de restinga, invasoras e/ou cultivadas foi baseada em informações bibliográficas (ARAUJO, 2000; LORENZI, 2000; LORENZI & SOUZA, 1995) e de especialistas. Na ordenação das famílias seguiu-se o APG II (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Restinga de Itacoatiara foram registradas 93 espécies. Dessas, 34 espécies são características da vegetação de restinga (Tabela 1) e 59 invasoras e/ou cultivadas. Dentre as plantas de restinga as famílias Cactaceae, Malpighiaceae e Sapotaceae foram as mais representativas em número de espécies (3 spp cada). Já nas invasoras e/ou cultivadas foram as famílias Asteraceae (10 spp), Malvaceae (6 spp) e Poaceae (5 spp).

Apesar do elevado número de espécies invasoras e/ou cultivadas, a área estudada ainda apresenta um resquício da flora de restinga que deve ser conservado. Na Restinga de Itacoatiara podemos encontrar espécies que constam da lista oficial das ameaçadas como é o caso da *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T. D. Penn. (FILHO *et al.* 1992; ARAUJO & MACIEL, 1998). Podemos encontrar também na área a *Stillingia dichotoma* Muell. Arg., espécie típica dos afloramentos rochosos que fazem limite à restinga (Pedra de Itacoatiara e Morro das Andorinhas). Outra espécie muito freqüente na área, e encontrada em praticamente todo o litoral brasileiro é a *Opuntia dillenii* Haw. Apesar de suas belas flores amarelas, esta é uma espécie originária do Caribe e introduzida na Brasil (DANIELA ZAPPI, informação pessoal). Ela se comporta como uma espécie invasora e daninha, ocupando o espaço das espécies nativas da restinga.

Na Restinga de Itacoatiara encontramos uma faixa de vegetação que tem início próximo à escarpa da praia e que é denominada de halófito e psamófila reptante (ARAUJO, 2000), sendo representada por espécies como *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb., *I. pes-caprae* (L.) Sweet., *Canavalia rosea* (Sw.) DC. e *Remirea maritima* Aubl. entre outras. Logo após encontramos uma faixa de vegetação densa e lenhosa de difícil penetração, a formação pós-praia (ARAUJO, 2000), onde encontramos *Eugenia uniflora* L., *Schinus terebinthifolius* Raddi; *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T. D. Penn. e *Lundia cordata* DC. entre outras.

Estas formações estão sujeitas às forças das marés mais altas e das ondas nos períodos de tempestade, e sua cobertura vegetal contribui de maneira significativa para a estabilidade destas areias (MENEZES & ARAUJO, 1999).

Tabela 1: Lista das espécies de restinga registradas para a Restinga de Itacoatiara, Niterói, Rio de Janeiro.

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME POPULAR |
|---------------|--|-----------------------|
| AMARANTHACEAE | <i>Alternanthera littoralis</i> (Mart.) A. St-Hil. | |
| ANACARDIACEAE | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | “Aroeira” |
| APOCYNACEAE | <i>Oxypetalum banksii</i> Schult. | |
| ARECACEAE | <i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze | “Guriri” |
| BIGNONIACEAE | <i>Arrabidaea conjugata</i> (Vell.) Mart. | “Cipó-campo-da-areia” |
| | <i>Lundia cordata</i> DC. | “Cipó-campo-da-areia” |
| BRASSICACEAE | <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L. | |
| | <i>Crateva tapia</i> L. | |
| CACTACEAE | <i>Cereus femambucensis</i> Lem. | “Cacto-branco” |
| | <i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw. | |
| | <i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck ex DC.) Werderm. | |
| CALYCERACEAE | <i>Acicarpa spathulata</i> R. Br. | |
| CELASTRACEAE | <i>Hippocratea volubilis</i> L. | |
| | <i>Maytenus obtusifolia</i> Mart. | “Almesca-de-papagaio” |

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME POPULAR |
|----------------|---|---------------------------------------|
| CONVOLVULACEAE | <i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb. | “Salsa-da-praia” |
| | <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet. | “Salsa-da-praia” |
| CYPERACEAE | <i>Remirea maritima</i> Aubl. | “Salsinha-da-praia” |
| EUPHORBIACEAE | <i>Stillingia dichotoma</i> Muell. Arg. | |
| FABACEAE | <i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC. | “Salsa-da-praia” |
| | <i>Sophora tomentosa</i> L. | |
| MALPIGHIACEAE | <i>Heteropterys chrysophylla</i> (Lam.) Kunth | |
| | <i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss. | |
| | <i>Tetrapterys phlomoides</i> (Spreng.) Nied. | |
| MALVACEAE | <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns | “Imbiruçu” “Paineira-de-periquito” |
| MYRTACEAE | <i>Eugenia uniflora</i> L. | “Pitangueira” |
| | <i>Myrrhinium atropurpureum</i> | |
| NYCTAGINACEAE | <i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell | “Maria-mole” “Siriba” |
| PASSIFLORACEAE | <i>Passiflora mucronata</i> Lam. | “Maracujá-mirim” |
| PHYTOLACACEAE | <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms | “Pau-d’alho” |
| POACEAE | <i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth. | |
| SAPOTACEAE | <i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC) Baehni | |
| | <i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baihni | |
| | <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T. D. Penn. | “Quixaba-preta” |
| SOLANACEAE | <i>Solanum paratyense</i> Vell. | |

CONCLUSÃO

H. lobata apresenta distribuição geográfica restrita a determinados inselbergues dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, região fortemente urbanizada e que apresenta diversas ameaças às populações da espécie, tais como: ação do fogo, turismo, escalada em rocha e extrativismo. No entanto, grande parte destes inselbergues está inserida em UCs, como o Parque Nacional da Tijuca e o Parque Estadual da Serra da Tiririca, o que diminui os riscos de ameaça de extinção. Apesar da ausência da espécie em diversos inselbergues da mesma região, a distribuição potencial apontada pelo modelo indica que todos esses são possíveis locais de ocorrência para a espécie, mesmo que para colonização futura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, A.A.M. 2008. **Análise Florística e Estrutural do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói e Maricá, Rio de Janeiro, Brasil**. Tese de Doutorado. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 213 p.
- CARAUTA, J.P.P. & OLIVEIRA, R.R. 1984. Plantas Vasculares do Morro da Urca, Pão de Açúcar e Cara de Cão. **Rodriguésia** 36: 13-24.
- DANTAS, M.E. 2000. **Diagnóstico Geoambiental do Rio de Janeiro**. CPRM. Brasília.
- FRAGA, C.N. & MENEZES, L.F.T. 2000. Orchidaceae. In: **Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro: Flora e Fauna**. Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura do Rio de Janeiro, RJ, pp. 33-34.
- GRAHAM, C.H., RON, S.R., SANTOS, J.C. e SCHNEIDER, C.J. 2004. Integrating Phylogenetics and Environmental Niche Models to Explore Speciation Mechanisms in Dendrobatid Frogs. **Evolution** 58: 1781-1793.
- LEITE, L. 1979. Orquídeas do estado do Rio. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Orquidófilos** 9: 4-7.
- LI, W.; WANG, Z.; MA, Z.; TANG, H. 1999. Designing the core zone in a biosphere reserve based on suitable habitats: Yancheng Biosphere Reserve and the red crowned crane (*Grus japonensis*). **Biological Conservation** 90: 167-173.
- MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. & MENDONÇA, M.P. (orgs). 2007. **Lista das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção segundo os critérios da IUCN, versão 3.1**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- MCPHERSON, J.M.; JETZ, W.; ROGERS, D.J. 2004. The effects of species' range sizes on the accuracy of distribution models: ecological phenomenon or statistical artifact? **Journal of Applied Ecology** 41: 814-823.
- MELLO FILHO, L.E., SOMNER, G.V. & PEIXOTO, A.L. 1992. **Centuria plantarum brasiliensis exstintionis minitata**. Brasília, Sociedade Botânica do Brasil-SBB/IBAMA, 167p.

14 - PROJETO CORES: CONSERVAÇÃO DAS ORQUÍDEAS EM RISCO DE EXTINÇÃO - *HADROLAELIA LOBATA* (LINDL.) CHIRON & V.P. CASTRO NOS INSELBERGUES DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Saddi¹, E.M.; Constantino¹, P.A.L.; Borges¹, R.A.X.; Freire¹, L.S.R.; Fraga¹, C.N.

Projeto CORES. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisas, Rua Pacheco Leão, 915, Jardim Botânico. projetcocores@jbrj.gov.br

RESUMO

A espécie ameaçada de extinção *Hadrolalelia lobata* é historicamente referenciada para quatro inselbergues da região metropolitana do Rio de Janeiro e Niterói, sendo que parte destes dados provém de fontes de informação não-científicas. Dessa forma, como parte do futuro Plano de Ação para a conservação desta espécie, foram realizados o levantamento dos locais de ocorrência de *H. lobata* e a projeção da distribuição geográfica potencial, baseada em dados bioclimáticos e em mapas geoambientais. A distribuição atual de *H. lobata* se dá em nove inselbergues litorâneos dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, sendo que, em outras 19 potenciais localidades a espécie não foi encontrada. Apesar da ocorrência endêmica em áreas que sofrem ao longo do tempo com a ação do fogo, turismo, escalada em rocha e coleta predatória, a maioria das populações encontra-se em Unidades de Conservação, que apresentam inselbergues vizinhos como potenciais áreas para colonização futura.

Palavras chave: distribuição geográfica, endemismo, Orchidaceae.

INTRODUÇÃO

Hadrolalelia lobata (Lindl.) Chiron & V.P. Castro (Orchidaceae) é uma planta rupícola ou raramente epífita, que apresenta porte mediano e flores vistosas (aproximadamente 15 cm de diâmetro) de coloração rosada (MIRANDA, 1989). Em função das características ornamentais da espécie, associadas à fácil visualização das populações no campo, *H. lobata* sofreu forte extrativismo predatório em décadas passadas, e atualmente tem suas populações impactadas por atividades de escalada e ação do fogo. Consequentemente, a presença da espécie em listas de espécies ameaçadas de extinção é recorrente (MELLO-FILHO *et al.*, 1992; FRAGA & MENEZES, 2000; MARTINS *et al.*, 2007).

A distribuição geográfica de *H. lobata* é conhecida apenas para determinados inselbergues do estado do Rio de Janeiro. Dados de herbários nacionais e de referências bibliográficas indicaram como principais localidades a Pedra da Gávea, o Morro Dois Irmãos, o Pão de Açúcar e Niterói (PABST, 1966; LEITE, 1979; CARAUTA & OLIVEIRA, 1984; MIRANDA, 1989).

Apesar desta última localidade não possuir nenhum registro de herbário e a espécie apresentar-se ausente em trabalhos florísticos recentes, realizados nas possíveis áreas de ocorrência da espécie (PINHEIRO, 2000; BARROS, 2008), historicamente esta foi indicada por diversos colecionadores/extratvistas de orquídeas. Aliada a esses dados, outra importante ferramenta utilizada na compreensão da distribuição das espécies são os modelos de distribuição espacial (MCPHERSON *et al.*, 2004). Estes geram informações que definem locais favoráveis para a ocorrência de uma dada espécie, o que pode auxiliar no delineamento das reservas em Unidades de Conservação (LI *et al.*, 1999).

Dessa forma, no presente trabalho procuramos elucidar a atual distribuição geográfica de *H. lobata* e projetar a distribuição potencial da espécie, como parte dos esforços para a realização do Plano de Ação para a conservação desta espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

A busca dos locais de ocorrência de *H. lobata* se baseou em dados bibliográficos, coleções botânicas científicas, entrevistas com orquidófilos e pesquisa de campo. O trabalho de campo ocorreu preferencialmente entre os meses de outubro a dezembro dos anos de 2006 e 2007, época de pico de floração da espécie. Os experimentos de modelagem da distribuição potencial da espécie foram gerados a partir de dois conjuntos de dados, o primeiro considerando 19 variáveis bioclimáticas e o segundo considerando um grupo de 6 variáveis bioclimáticas selecionadas. O algoritmo utilizado foi o BIOCLIM do software DIVA GIS (GRAHAM *et al.* 2004). O mesmo software foi utilizado para a visualização dos pontos de ocorrência nos mapas e para a comparação entre a distribuição potencial e as regiões geoambientais diagnosticadas para o estado do Rio de Janeiro, segundo DANTAS *et al.* (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise das diferentes fontes de informação e da pesquisa de campo, as localidades verificadas para *H. lobata* são: Morro do Focinho do Cavalo, Pedra Agassiz, Pedra da Gávea, Pico dos Quatro, Pedra Bonita, Agulhinha da Gávea, Morro do Cochane, Morro Dois Irmãos, Pão de Açúcar e Alto Mourão. Em relação aos registros pretéritos, a distribuição da espécie foi ampliada para mais seis inselbergues, todos localizados na cidade do Rio de Janeiro (Fig. 1). Em outros 18 inselbergues e nos afloramentos localizados na serra da Tiririca, a espécie foi procurada e não foi encontrada.

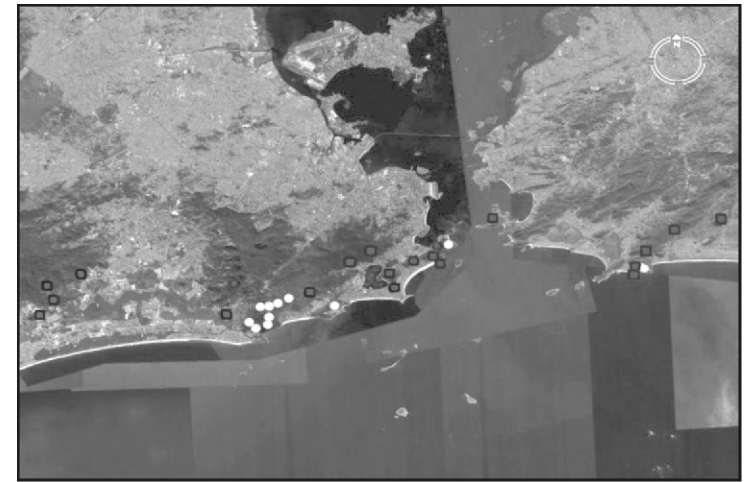


Figura 1. Distribuição atual de *H. Lobata*: inselbergues litorâneos no Rio de Janeiro e Niterói. As marcações correspondem aos locais visitados: as marcações claras indicam a presença de populações e as marcações escuras, ausência.

O modelo de distribuição potencial apontou uma ocorrência extremamente restrita de *H. lobata* (Fig. 2), indicando que esta região pode ser diferenciada do resto do país, e portanto, fundamental na determinação do endemismo da espécie. Com exceção do Morro do Corcovado, a distribuição potencial de *H. lobata* corresponde praticamente à subunidade geoambiental 15b, definida por DANTAS *et al.* (2000). No entanto, os inselbergues de Maricá, que também pertencem à mesma subunidade geoambiental, não são indicados na distribuição pontencial da espécie. Esta configuração indica que apesar da importância das características climáticas, outras características geoambientais interferem na definição da distribuição da espécie.

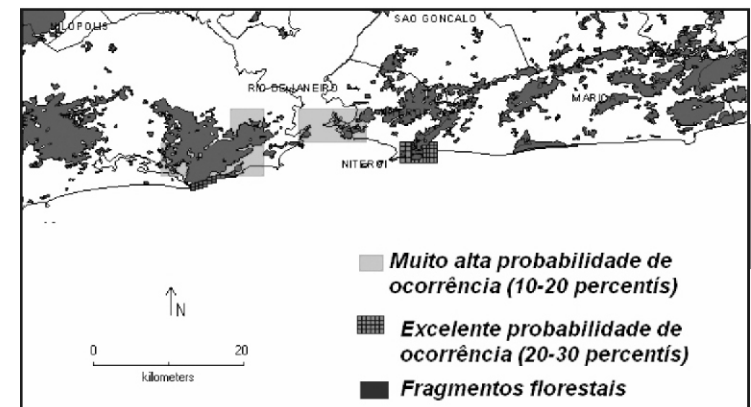


Figura 2. Mapa de distribuição potencial de *H. Lobata*.

E o primeiro passo é a triagem de atividade biológica, que envolve a busca de microrganismos com um atributo desejável dentre os muitos isolados de um ambiente natural ou antrópico. A esta etapa, segue-se à seleção da melhor opção dentre uma lista de resultados positivos, e o trabalho eventualmente culmina com o desenvolvimento de um produto ou processo de valor comercial (BULL *et al.*, 2000; BULL & STACH, 2004).

Uma das principais tarefas da microbiologia aplicada à biotecnologia é o desenvolvimento de procedimentos para a obtenção de novos metabólitos microbianos. E o primeiro passo é a triagem de atividade biológica, que envolve a busca de microrganismos com um atributo desejável dentre os muitos isolados de um ambiente natural ou antrópico. A esta etapa, segue-se à seleção da melhor opção dentre uma lista de resultados positivos, e o trabalho eventualmente culmina com o desenvolvimento de um produto ou processo de valor comercial (BULL *et al.*, 2000; BULL & STACH, 2004). **aneiro**. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 123p.

MATERIAIS E MÉTODOS

Águas de diferentes espécies de bromélias-tanque de diferentes ecossistemas de restinga, manguezal e mata atlântica, foram coletadas assepticamente com auxílio de uma pipeta estéril de 25mL. Volumes de 100mL foram transferidos para vidros também estéreis e armazenados em caixas térmicas contendo água e gelo com temperatura entre 0 e 4°C, onde foram transportados até o laboratório para as amostras serem processadas.

Volumes de 50ml foram filtrados para obtenção de amostra para as análises moleculares. A partir dos filtros foi realizada a extração de DNA e posterior amplificação por PCR. Os produtos deste foram submetidos a um gel de eletroforese em gradiente de desnaturação (DGGE). Alíquotas de 0,1mL da amostra e diluições desta, foram semeadas em placas de petri contendo meios de cultura específicos para a contagem de bactérias heterotróficas e leveduras. Os diferentes morfotipos de colônias de leveduras e bactérias crescidas nas placas de contagens foram, caracterizadas quanto a sua cor, borda, superfície, elevação, forma, brilho e tamanho, sendo então re-isoladas para obtenção de cultura pura. Após o isolamento e a caracterização, as colônias foram agrupadas por características morfológicas e coloração de gram, afim de facilitar a seleção das mais diferenciadas para realização dos testes enzimáticos. A atividade enzimática foi determinada através da relação entre o diâmetro do halo de degradação do substrato e o diâmetro de crescimento da colônia de microrganismo, expresso como índice enzimático (I)². Foram consideradas como potenciais produtoras de enzimas, as estirpes que apresentaram o índice enzimático maior ou igual a dois, recomendado para mostrar a habilidade do microrganismo em degradar o substrato em meio sólido (LEALEM & GASHE, 1994).

MIRANDA, F.E.L.F. 1989. ***Laelia seção Catteyodes (Orchidaceae) Taxonomia e Conservação***. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 66 p.

PABST, G.F.J. (1966). As Orquídeas do Estado da Guanabara. ***Orquídea*** 28: 276.

PINHEIRO, F.C. 1999. ***Orquidaceae do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro***. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 123p.

15 - BROMÉLIAS-TANQUE: UM MODELO DE ESTUDO DA DIVERSIDADE MICROBIANA EM AMBIENTES TROPICAIS.

Araújo, F.V.

Depto. Ciências/Faculdade de Formação de Professores da UERJ/São Gonçalo

RESUMO

Devido as suas atividades metabólicas diversas, os microrganismos desempenham papel relevante nos ciclos biogeoquímicos e nas interações ecológicas, ocupando os mais diversos ambientes e atuando também na biossíntese de compostos de extrema importância para a biotecnologia. Os ambientes tropicais são considerados ricos em biodiversidade e abrigam boa parte da diversidade destes microrganismos, sendo seu solo, sua vegetação e seus animais, potenciais substratos para isolamento destes. A fim de conhecer mais da diversidade microbiana destes ambientes, e selecionar cepas com potenciais aplicações biotecnológicas, bromélias-tanque foram utilizadas como modelos de estudo, uma vez que trabalhos anteriores demonstraram que essas plantas são concentradoras da diversidade microbiana do ecossistema onde se encontram. A partir de águas coletadas em diversas espécies de bromélias encontradas em ecossistemas de restinga, manguezal e mata atlântica no Rio de Janeiro, foram realizadas contagens e isolamento de leveduras e bactérias heterotróficas. Algumas cepas isoladas após as coletas foram selecionadas após caracterização morfológica para serem submetidas à testes bioquímicos, a fim de se verificar atividades proteolítica, amilolítica, celulolítica, emulsificante e antimicrobiana, entre outras. Amplificação do rRNA 16S por PCR (reação de polimerase em cadeia), análise em DGGE (eletroforese em gel com gradiente de desnaturantes), e sequenciamento foram utilizados para observar a estrutura das comunidades bacterianas dominantes presentes nas águas das bromélias estudadas e para identificação da diversidade não cultivável.

Palavras-chave: Bromélias-tanque, diversidade microbiana, ambientes tropicais, biotecnologia, taxonomia polifásica

INTRODUÇÃO

Devido as suas atividades metabólicas diversas, bactérias, leveduras e outros fungos, algas e protozoários realizam transformações bioquímicas, ocupando papel relevante nos ciclos biogeoquímicos e nas interações ecológicas, atuando também, na biossíntese de vários compostos. Apesar de sua grande importância ecológica, o número de espécies de microrganismos conhecidos, representado pelos organismos cultivados descritos na literatura representa apenas uma pequena fração da diversidade microbiana encontrada na natureza (entre <0.1 a 1%, dependendo do habitat), estimada em estudos baseados na análise direta da diversidade através de métodos moleculares (MANFIO, 2003).

Hoje, sabe-se que a diversidade de microrganismos é tão vasta quanto desconhecida. Uma das razões para que o conhecimento acerca da diversidade de microrganismos e seu papel na natureza ainda sejam escassos, se deve em grande parte aos problemas de detecção e recuperação destes do ambiente. Outras razões seriam o incompleto conhecimento das associações microbianas obrigatórias e o problema de conceituação de espécie nestes grupos (BULL *et al.*, 1992; HOFLING *et al.*, 1997). Assim, considerando-se que há uma enorme lacuna de conhecimento a ser preenchida em estudos da diversidade de microrganismos, se torna cada vez mais necessário o estudo em áreas onde se encontra a maior parte desta diversidade e poucas pesquisas têm sido conduzidas, como por exemplo, nos ambientes tropicais, visando avaliar a composição, diversidade e funcionalidade das comunidades microbianas presentes (COSTA & SIQUEIRA, 2004).

Os ambientes tropicais possuem uma alta biodiversidade. Possuem ainda um grande número de espécies endêmicas, características deste ambiente, não sendo encontrada em nenhum outro, como por exemplo, as bromélias. A presença destas plantas, fornecendo uma variedade de recursos e adicionando complexidade estrutural aos ecossistemas onde habitam, é considerada por alguns autores como responsável pela manutenção de parcela importante da riqueza biótica dos ecossistemas neotropicais (REMSEM, 1985; LEME, 1993).

Dentro da família Bromeliaceae existem diversas espécies com grande capacidade de retenção de água, que por isso são denominadas bromélias-tanque (HAY & LACERDA, 1982). Estas plantas desempenham um importante papel ecológico nos ecossistemas onde se encontram, uma vez que ao acumularem água em suas rosetas foliares, permitem a formação de um microhabitat para inúmeras espécies, que buscam nestas águas alimento e refúgio, podendo nelas depositar microrganismos que venham de diversas partes deste ecossistema, servindo como modelos de estudos para um maior conhecimento da biodiversidade em ambientes tropicais (ARAÚJO *et al.*, 1998).

Os benefícios científicos esperados de um maior conhecimento sobre a diversidade microbiana são extensos (COLWELL, 1997, HUNTER-CEVERA, 1998), entre outros, a melhor compreensão das funções exercidas pelas comunidades microbianas no ambiente terrestre e o conhecimento das suas interações com outros componentes da diversidade; por exemplo, as plantas. Os benefícios econômicos e estratégicos estão relacionados com a descoberta de microrganismos potencialmente exploráveis nos processos biotecnológicos para o desenvolvimento de novos antibióticos e agentes terapêuticos, probióticos, produtos químicos, enzimas e polímeros para aplicações industriais e tecnológicas, biorremediação de poluentes, biolixiviação e recuperação de minérios (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Uma das principais tarefas da microbiologia aplicada à biotecnologia é o desenvolvimento de procedimentos para a obtenção de novos metabólitos microbianos.

Estudos recentes demonstraram que elementos da complexidade da arquitetura de uma planta influenciam fortemente a riqueza, a diversidade ou a abundância de espécies de herbívoros a ela associados (Oliveira *et al.*, 1997). As bromélias destacam-se por seu papel na manutenção estrutural e na sucessão vegetal em ambientes onde as condições abióticas são muito rigorosas, como restingas e paredões rochosos. Elas são consideradas “plantas focais”, por contribuírem para a melhoria das condições para germinação, estabelecimento e/ou crescimento de outras espécies vegetais (ZAluar *et al.*, 2000). Elas podem contribuir para uma maior disponibilização de nutrientes e de água no solo, na queda na amplitude de variação diária da luminosidade e da temperatura ao nível do solo, na diminuição da herbivoria, na atração de animais dispersores e na captura de propágulos dispersos pelo vento, além de interagir mutualisticamente com organismos fixadores de nitrogênio e diminuir a abundância de espécies dominantes e inibidoras do estabelecimento de outras (ZAluar *et al.*, 2000).

Além da questão ecológica, o estudo da comunidade fitotelmata é de grande importância sanitária, uma vez que em suas águas podem proliferar larvas de mosquitos vetores de diversas doenças. Durante muito tempo estas plantas foram consideradas como as grandes responsáveis pelos surtos de doenças transmitidas por mosquitos (Leme, 1992), tais como a malária e a febre amarela (Klein, 1967; Pittendrigh, 1948), fazendo com que fossem eliminadas de vários ecossistemas. A grave epidemia de dengue recente e o desconhecimento das interações alimentares existentes nesta comunidade fitotelmata, confere novamente a estas plantas o papel de vilã, colocando não só suas populações em risco, mas o ecossistema onde se encontram como um todo. Este ponto de vista pode ser revertido a partir do momento em que, através de estudos sobre o papel ecológico das bromélias e de trabalhos em educação ambiental, demonstre-se que o equilíbrio ecológico tem uma relação direta com problemas que atingem a população, como as epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. Desta forma, este estudo poderá fornecer subsídios que contribuam para a preservação das bromélias do Parque Estadual da Serra da Tiririca.

Este estudo descreve preliminarmente a comunidade fitotelmata da bromélia-tanque *Alcantarea glaziouana* no Parque Estadual da Serra da Tiririca, buscando caracterizar a fauna de macroinvertebrados e vertebrados que utilizam esta bromélia, bem como seu tipo de utilização, fornecendo desta forma, subsídios para outros estudos, incluindo trabalhos de educação ambiental que visem a preservação do ambiente do costão rochoso da praia de Itacoatiara. Cabe ressaltar que foi considerada como associação com esta planta qualquer tipo de interação dos animais registrados na bromélia, podendo ser desde a ocorrência entre as plantas ou sob suas folhas até casos mais extremos de dependência desta como habitat.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram isoladas de diversas espécies de bromélias nos mais diferentes ambientes tropicais; restinga, manguezal e mata atlântica, mais de 500 cepas de leveduras, muitas das quais possíveis espécies novas, mostrando o quão vastamente ainda é desconhecida a diversidade microbiana nestes ambientes. Análises de agrupamento, mostraram haver uma maior similaridade entre as comunidades de leveduras isoladas do mesmo ecossistema, mesmo que de diferentes substratos, em relação as comunidades isoladas de águas de bromélias da mesma espécie, mas localizadas em ecossistemas e locais diferentes.

Através da técnica molecular de DGGE pôde-se observar que há uma grande variação na estrutura da comunidade dominante de bactérias nas bromélias estudadas ao longo do ano, nas diferentes estações, verão e primavera (estações chuvosas); outono e inverno (estações secas), demonstrando que as bromélias podem ser consideradas concentradoras da diversidade do ecossistema a sua volta, e corroborando a idéia de que estas plantas são ótimos modelos de estudo e busca de microrganismos com potencial aplicação biotecnológica.

Em relação aos testes enzimáticos, das 100 cepas selecionadas a partir dos isolados obtidos das águas das bromélias situadas no Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói, RJ, 46% foram positivas para protease, 9% para amilase, 47% para celulase, 51% para emulsificante e 13% apresentaram atividade antimicrobiana. As seis cepas que apresentaram maiores índices celulolíticos foram identificadas por seqüenciamento, sendo 4 espécies de *Bacillus*, 1 espécie de *Enterobacter*, e 1 espécie de *Pseudomonas*.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através de técnicas convencionais de cultivo e moleculares demonstram que as águas retidas nas rosetas foliares das bromélias-tanque são uma excelente fonte para a busca de novos microrganismos, entre os quais, aqueles produtores de novas enzimas e/ou compostos bioativos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F. V.; MEDEIROS, R. J.; MENDONÇA-HAGLER, L. C.; HAGLER, A. N. A Preliminary Note on Yeast Communities of Bromeliad-Tank Waters of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista de Microbiologia**, v. 29, p. 118-121, 1998.
- BULL, A. T.; GOODFELLOW, M.; SLATER, J. H. **Biodiversity as a source of innovation in biotechnology**. Annu. Ver. Microbiol, v. 46, p. 219-252, 1992.
- BULL, A. T.; STACH, J. E. M. An overview of biodiversity estimating the scale. In: **Microbial Diversity and Bioprospecting**. A.T Bull (Ed). ASM Press, Washington, D.C., 2004.

- BULL, A. T.; WARD, A. C.; GOODFELLOW, M. Search and discovery strategies for biotechnology: the paradigm shift. **Microbiol. Mol. Biol. Rev.**, v. 64, n. 3, p. 573-606, 2000.
- COLWELL, R., Microbial diversity: the importance of exploration and conservation. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v.18, n.5, p. 302-307, 1997.
- COSTA, J. L.; SIQUEIRA, E. R. Análise de DNA dos solos e atividade enzimática como bioindicadores de diversidade microbiana em sistemas de restauração florestal na Mata Atlântica. **II Seminário de Pesquisa FAP-S E**, Aracaju, 2004. Disponível: <http://www.fap.se.gov.br/anais2004/trabalhos/Jefferson%20Costa.pdf> Acesso em: 06 jun, 2007.
- HAGLER, A. N.; ROSA, C. A.; MORAIS, P. B.; MENDONÇA-HAGLER, L. C.; FRANCO, G. M. O.; ARAUJO, F. V.; SOARES, C. A. G. Yeasts and Coliform Bacteria of Water Accumulated in Bromeliads of Mangrove and Sand Dune Ecosystems in the Southeast Brazil. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 973-977, 1993.
- HAY, J. D.; LACERDA, L. D. Habitat of *Neoregelia cruenta* (Bromeliaceae) in coastal sand dunes of Maricá. **Brazil. Rev. Biol. Trop.**, v. 30, n. 2, p. 171-3, 1982.
- HOFLING, J. F.; ROSA, E. A. R.; BAPTISTA, M. J.; *et al.* New strategies on molecular biology applied to microbial systematics. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v.39, n.6, p.345-352, 1997.
- HUNTER-CEVERA. The value of microbial diversity. **Current Opinion in Microbiology**, Amsterdam, v. 1, n. 3, p. 278-285, 1998.
- LEME, E. M. C. **Bromélias na natureza**. Ed. Marigo Comunicação Visual LTDA. Rio de Janeiro, RJ., 1993. 183 p.
- MANFIO, G. P. **Avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. Microbiota, versão preliminar. 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/doc/microb1.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2007.
- OLIVEIRA, V. M.; SETTE, L. D.; FANTINATTI-GARBOGGINI, F. Preservação e prospecção de recursos microbianos. **MultiCiência: construindo a história dos produtos naturais**, 2006. p.19.
- REMSEY, J. V. Jr. Community Organization and Ecology of Birds of High Elevational Humid Forest of the Bolivian Andes. In: **Neotropical Ornithology**. Buckley, P.S.; Foster, M.S.; Mortan, E.S.; Ridgely, R.S. and Buckley, F.G. (eds.). Ornithol. Monogr. 36. American Ornithologist Union, Washington, Dc., p. 733-756, 1985.

16 - INFORMAÇÕES SOBRE A FAUNA ASSOCIADA A BROMÉLIA *ALCANTAREA GLAZIOUANA* NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, NITERÓI / MARICÁ, RJ.

Cunha¹, F. C. G.; Dorvillé¹, L. F.; Medrado¹, F. S.; Moura, R. L.; Portugal¹, A. S.; Rodrigues¹, E.; Santori¹, R. T.; Silveira¹, R. M.; Xavier¹, H.

1- Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Rua Dr. Francisco Portela, 1470. Patronato, CEP 24435-500. São Gonçalo, RJ. E-mail: rsantori.uerj@gmail.com

RESUMO

Por acumular água em suas rosetas foliares, as bromélias-tanque permitem a formação de um microhabitat para inúmeras espécies de organismos que buscam nestas águas alimento e refúgio, desempenhando assim um importante papel ecológico na manutenção da biodiversidade dos ecossistemas onde se encontram. Este estudo analisa preliminarmente a comunidade fitotelmata da bromélia-tanque *Alcantarea glaziouana* no Parque Estadual da Serra da Tiririca (Costão de Itacoatiara), buscando caracterizar a fauna de macroinvertebrados e vertebrados associados a esta planta. Durante o ano de 2006 foram feitas coletas de 12 indivíduos na estação úmida e 12 na estação seca. Paralelamente, têm sido feitas observações da fauna de vertebrados associados a esta bromélia desde novembro de 2003. Após a primeira etapa de coleta foram identificados 332 macroinvertebrados em *A. glaziouana*, distribuídos entre as classes Arachnida, Myriapoda e Insecta. Dentre os vertebrados, foram registradas as ocorrências de: *Thoropa miliaris* e *Scinax littoralis* (Amphibia); *Tropidurus torquatus*, *Tupinambis merianne*, *Hemidactylus mabouia* e *Mabuya* sp. (Reptilia); *Colaptes campestris*, *Coragyps atratus* e *Cariama cristata* (Aves). As observações feitas até o momento indicaram que *A. glaziouana* é uma planta chave na manutenção da biodiversidade do Costão de Itacoatiara devido a inexistência de pontos de acúmulo de água doce no local.

Palavras-chave: Costão Rochoso, Ecologia de Bromeliaceae, Itacoatiara.

INTRODUÇÃO

As bromélias-tanque são plantas tipicamente neotropicais e por acumular água em suas rosetas foliares permitem a formação de um microhabitat para inúmeras espécies de animais que buscam nesta água alimento e refúgio, desempenhando assim um importante papel ecológico nos ecossistemas onde se encontram (Leme, 1984). Alguns autores (Lopez, 1998) sugerem a utilização destas plantas como modelos de estudos para uma melhor compreensão da biodiversidade em ambientes tropicais e das teias alimentares nestes ambientes.

| Artrópodes | Número de indivíduos | Porcentagem de ocorrência |
|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Arachnida | | |
| Araneae | 36 | 3,31 |
| Opiliones | 6 | 0,55 |
| Pseudoescorpiones | 1 | 0,09 |
| Myriapoda | | |
| Chilopoda | 31 | 2,85 |
| Diplopoda | 3 | 0,28 |
| Insecta | | |
| Hemiptera | 34 | 3,13 |
| Blattaria | 31 | 2,85 |
| Diptera | 268 | 24,66 |
| Coleóptera | 148 | 13,62 |
| Hymenoptera | 271 | 24,93 |
| Odonata | 11 | 1,01 |
| Isopoda | 1 | 0,09 |
| Não identificado | 246 | 22,63 |

Tabela 2. Número de indivíduos e porcentagem de ocorrência das ordens de macroinvertebrados encontrados nas bromélias *Alcantarea glaziouana* no costão rochoso de Itacoatiara.

CONCLUSÕES

As informações preliminarmente relatadas neste estudo não permitem ainda tirar conclusões sobre a relação entre a diversidade dos organismos encontrados em *A. glaziouana* e as estações climáticas, bem como sobre uma possível relação entre a arquitetura da planta e a diversidade de organismos. Entretanto, o trabalho de observação das bromélias no costão antes da remoção dos indivíduos, permitiu-nos identificar vertebrados em *A. glaziouana* que não foram registrados durante a coleta, revelando ser um método complementar a este último. A etapa de observação das bromélias também permitiu-nos compreender melhor o costão de Itacoatiara e as condições abióticas ali presentes. Devido à alta temperatura daquela localidade, sua grande amplitude e a inexistência de poças d'água, podemos dizer que *A. glaziouana* é fundamental para vários organismos que lá vivem, por ser a única fonte de água disponível o ano inteiro. O fato que melhor exemplifica isso é o refúgio de *T. miliaris* no seu interior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDES, L.M.C. 1952. Tipos de clima do Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Geog.* Rio de Janeiro, 14: 57-80.
- Klein, R. M. 1967. Aspectos do problema bromélia-malária no Sul do Brasil. *Sellowia* 19(19):125-135.
- Leme, E.M.C. 1984. Bromélias. *Ciência Hoje*, 3(4): 66-72
- Leme, E.M.C. e Costa, A.F. 1992. Bromélias do litoral. In: *Parque da Glebae*. Ed. Carvalho-Hosken.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo faz parte de um programa mais amplo de pesquisas sobre aspectos biológicos, geológicos e hídricos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, iniciado em novembro de 2003 pelo Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.

A área escolhida para o trabalho foi o costão rochoso da praia de Itacoatiara em Niterói. A área faz parte do Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado entre as longitudes de 22°48' - 23°00' S e as latitudes de 42°57' - 43°02' W, situado entre os municípios de Niterói e Maricá (RJ). A Serra da Tiririca apresenta uma cobertura vegetal correspondente ao domínio da Mata Atlântica, do tipo tropical úmida. Segundo RIZZINI (1997), esta região é classificada como Mata Atlântica Baixo-Montana ou Submontana. Apresenta em sua maior parte, vegetação secundária em vários estágios de regeneração. Observa-se predominantemente mata de encosta, ocorrendo também áreas de transição com a restinga e vegetação de afloramentos rochosos. O clima é do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, ou seja, quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A estação chuvosa se inicia na primavera, culminando em dezembro e janeiro, quando ocorre intensa precipitação pluviométrica. Em fevereiro há uma queda no volume das chuvas. Contudo, em março, devido à chegada de massas frias registram-se chuvas intensas. A menor precipitação se dá no mês de julho. A temperatura média está em torno de 22°C, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes e o mais frio em junho. O vento predominante é o Nordeste (Bernardes, 1952).

Foram demarcadas duas áreas contendo o maior número possível de indivíduos de *A. glaziouana*. A área 1, voltada para a praia de Itacoatiara, apresenta 2970m² de área e aproximadamente 0,54 bromélias/m². A área 2, voltada para o Alto Mourão, apresenta 1770m² de área e aproximadamente 1,1 bromélias/m². Na primeira etapa do trabalho, cada área foi vistoriada durante uma caminhada contínua de quinze minutos de observação a cada intervalo de 1 hora. As sessões de observação foram feitas 2 vezes por mês no período de 07:00 às 17:00h. Durante o período de observação todas as ocorrências de vertebrados no interior das bromélias ou nas proximidades destas foram registradas. Informações sobre temperatura e umidade relativa do ar em cada sessão de observação, identificação do animal, seu comportamento e o local ocupado na planta também foram anotados num protocolo de campo. A segunda etapa do trabalho foi a da remoção de indivíduos de *A. glaziouana*. Foram coletados 12 indivíduos entre fevereiro e março de 2006 (estação chuvosa) e 12 indivíduos entre agosto e setembro de 2006 (estação seca), para registro de dados referentes a biometria da planta e coleta de macroinvertebrados e vertebrados no interior da mesma. No campo, foram medidos os dois maiores diâmetros e as duas maiores alturas de cada planta, a fim de selecionar indivíduos de variados tamanhos a serem coletados. A exposição ou não da planta ao sol e a posição da mesma (interior ou borda) em relação às moitas também foram anotadas.

As plantas foram retiradas do substrato e acondicionadas em sacos plásticos de 10 litros até a chegada ao laboratório. O volume de água contido em cada uma foi medido com o auxílio de uma proveta de 1000ml. A capacidade de armazenamento de água das bromélias também foi estimada através do preenchimento do tanque central da planta com água até o momento em que a mesma derramasse pelas folhas laterais. A profundidade de cada tanque foi medida com o auxílio de uma régua, encostando-a no fundo do tanque e verificando a altura alcançada pela água total armazenada na bromélia. A água contida na bromélia foi filtrada em uma peneira com malha de 2mm e todos os animais retidos foram triados e fixados em álcool 70% para posterior identificação. Cada folha foi removida e lavada, utilizando-se pincéis com álcool 70% para retirada dos animais sobre a sua superfície. Após este procedimento, as folhas verdes foram contadas e a maior largura e altura da bainha das mesmas foram medidas. Para obtenção do peso fresco da planta, as folhas verdes foram pesadas logo após a triagem dos animais. O peso seco foi obtido após a secagem das folhas em estufa a 150°C até a estabilização do peso. Os artrópodes encontrados no interior das bromélias foram triados e identificados até o nível de ordem. Após a triagem, calculamos a frequência de ocorrência desses animais em cada bromélias e o número total de indivíduos de cada ordem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A existência de uma planta representa um microhabitat, onde muitas espécies de animais encontram abrigo, alimento e parceiros sexuais. Assim, a presença de um organismo pode proporcionar condições de aparecimento/desaparecimento de outras espécies e afetar toda a biodiversidade (ROcha *et al.*, 1997). A partir dos dados registrados através do trabalho de observações quinzenais realizadas desde novembro de 2003, foi possível a identificação de algumas espécies de vertebrados associados à *A. glaziouana* no costão rochoso de Itacoatiara. Além da observação direta dos indivíduos, a utilização desta planta por anfíbios, répteis e aves foi identificada (Tab. 1). Entre os anfíbios, avistamos 4 indivíduos adultos de *Thoropa miliaris* (Spix, 1824), tendo sido coletados dois, além de 15 girinos e 7 indivíduos adultos de *Scinax littoralis*. Todos estes anfíbios estavam no interior de *A. glaziouana*, o que significa que esta bromélia serve como local de abrigo e desova de anfíbios naquela localidade. A ocorrência de *T. miliaris* nesta bromélia demonstrou a sua importância para essa espécie de anuro, pois a mesma vive em rochas úmidas onde escorre água. Como no costão de Itacoatiara não há acúmulo de água sobre a rocha, *A. glaziouana* produz uma condição mais úmida para aquele anfíbio. Todas as ocorrências de lagartos dentro ou fora das bromélias foram registradas visualmente e não através de coleta. Foi registrada a presença de ovos de lagartos semelhantes aos da espécie *Hemidactylus mabouia* entre folhas secas da base de *A. glaziouana*.

O lagarto *Tropidurus torquatus* foi a espécie mais frequentemente observada no costão de Itacoatiara (Tab. 1). Este lagarto foi observado tanto sob as folhas como nas imediações das bromélias, mas normalmente no chão e não sobre a planta. Outro lagarto, *Tupinambis merianne*, também foi avistado andando entre moitas de *A. glaziouana*. A espécie de lagarto bromelícola *Mabuya* sp. foi pouco frequente e em todas as ocorrências estava no interior de algum indivíduo de *A. glaziouana*. Um indivíduo do “pica-pau-do-campo”, *Colaptes campestris*, foi observado inspecionando a base da roseta de *A. glaziouana*, provavelmente a procura de artrópodes para se alimentar. Também observamos um indivíduo de siriema, *Cariama cristata*, a procura de alimento entre as bromélias. Registramos a presença de dois ninhos não identificados, entre as folhas de *A. glaziouana* e um ninho de urubu (*Coragyps atratus*) construído entre vários indivíduos desta bromélia, contendo um filhote.

Dentre os macroinvertebrados, após a primeira etapa de coletas foram identificados 332 indivíduos, distribuídos entre as classes Arachnida, Myriapoda e Insecta. O número de indivíduos e a porcentagem de cada ordem encontrada são apresentados na tabela 2. A identificação ao menor nível de classificação dos macroinvertebrados está sendo feita com a ajuda de especialistas. Uma vez que as coletas do ano de 2008 ainda estão em curso, os parâmetros morfológicos das bromélias ainda não foram analisados. Nossos objetivos, após completarmos as coletas de dados, são comparar a diversidade de fauna entre as estações seca e chuvosa e investigar a relação entre a morfometria da planta e a diversidade dos organismos nela encontrados.

| Classe | Espécie | Família |
|----------|--|----------------------|
| Amphibia | <i>Scinax littoralis</i> (Pombal & Gordo, 1991) | Hylidae |
| | <i>Thoropa miliaris</i> (Scix, 1824) | Leptodactylidae |
| Reptilia | <i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820) | Familia Tropiduridae |
| | <i>Tupinambis merianne</i> (Linnaeus, 1758) | Familia Teiidae |
| | <i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818) | Familia Gekkonidae |
| | <i>Mabuya</i> sp. | Familia Scincidae |
| Aves | <i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818) | Familia Picidae |
| | <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793) | Familia Cathartidae |
| | <i>Cariama cristata</i> (Linnaeus 1766) | Familia Cariamidae |

Tabela 1. Vertebrados observados em *Alcantarea glaziouana* no costão rochoso de Itacoatiara.

Das 61 bromélias amostradas, encontramos 20 girinos em 11 rosetas (18,0%). Cerca de 70% dos girinos se encontravam nos copos centrais e 30% em axilas laterais, pois o copo central possui uma maior capacidade de armazenar água do que as axilas laterais. Na estação seca (inverno), podemos observar que as axilas laterais estavam praticamente sem água acumulada. Talvez seja importante para o sucesso reprodutivo da espécie desovar nos copos centrais, onde mesmo em épocas de estiagens a população encontra um reservatório de água disponível.

A vertente oeste deste afloramento rochoso apresentou uma notável redução do quantitativo de vocalizações emitidas pelos machos, quando comparada às vertentes sul e leste. Foi também observado um maior espaçamento de vegetação na vertente oeste, associado com indícios da inexistência de moitas, evidenciada por marcas na rocha sem qualquer cobertura por líquens e briófitas. Isto pode estar associado ao pisoteio que ocasiona o deslocamento e posterior queda da mesma após as fortes chuvas de verão. Além da simples visitação, este afloramento recebe praticantes de esportes, como escalada em rocha e *surf* de pedra. A prática de escaladas no PEST não apresenta perigo de grande impacto negativo sobre este sistema, pois poucas são as vias abertas se compararmos com outras UCs do Estado do RJ, onde a prática do esporte   antiga e tradicional. Podemos citar como exemplos de um uso mais intenso a APA dos Morros da Babil nia e São João, Parque Nacional da Serra dos órgãos e Parque Estadual dos Três Picos, estes dois últimos com diretrizes em rela o ao incentivo e controle desta modalidade esportiva, como vem sendo feito também na atual gestão do PESET.

O controle da visita o e até mesmo a inacessibilidade, mesmo que per dica desses afloramentos, em especial o "costão de Itacoatiara", deverão constar em um plano setorial de uso público em um futuro plano de manejo desta UC. Além destes fatores discutidos, não podemos deixar de citar a presença de pequenos focos de incêndio, causados principalmente por balões que são utilizados culturalmente nos meses de festas juninas, quando coincidentemente   a época de estiagem na região, provocando conseq ncias mais drásticas nos efeitos do fogo sobre este frágil sistema rupícola.

REFERÊNCIAS

Ab'Saber, A. N. 1970. A organiza o natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In Ferri, M.G. (org). **III Simpósio sobre o Cerrado**. Ed. Bluchen / EDUSP, São Paulo.

- Lopez, L.C.S.; D'Elias, A.M.A. e Iglesias, R. 1998. Fatores que controlam a riqueza e a composi o da fauna aquática em tanques da bromélia *Aechmea bromeliitifolia* (Rudge) Baker, na Restinga de Jacarepi  - Saquarema-RJ. pp 91-100. In: Nessimian, J.L. & A. L. Carvalho (Eds) *Oecologia Brasiliensis - Ecologia de Insetos Aquáticos*, vol. 5. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Oliveira, M.G.N e Rocha, C.F.D. 1997. O efeito da complexidade da bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith sobre a comunidade animal associada. *Bromélia* 4(2): 13-22.
- Pittendrigh, C.S. 1948. The bromeliad *Anopheles* malaria complex in Trinidad I - The bromeliad flora. *Evolution*. 2: 58-89.
- RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Ecológicos, Sociológicos e Florísticos. 2 edi o. Rio de Janeiro: Ed.  mbito Cultural. 747 pp.
- ROCHA, C. F. D.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ALMEIDA, D.R. e FREITAS, A.F.N. 1997. Bromélias: ampliadoras da biodiversidade. *Bromélia*, 4(4): 710.
- ZALUAR, H. L. T. e SCARANO, F. R. 2000. Facilita o em restingas de moitas: um século de buscas por espécies focais. pp.03-23. In: ESTEVES, F. A. & LACERDA L. D. (Eds.). *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. NUPEM/UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro, 446p.

17 - HÁBITOS DE VIDA DE *SCINAX LITTOREUS* (AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE) COMO FERRAMENTA DE GESTÃO NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Corrêa-Pinto, A.L.¹ & Potsch, S.C.S.²

¹Parque Estadual dos Três Picos IEF.RJ. adriano.luz74@gmail.com

²Depto de Zoologia, Inst. de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

RESUMO

Realizamos um diagnóstico a respeito da presença do anfíbio bromelígeno *Scinax littoreus* nos afloramentos rochosos do Parque Estadual da Serra da Tiririca e a vulnerabilidade desta biocenose. Observamos os hábitos e o comportamento desta espécie, relacionando-os a algumas variáveis ambientais. Devido ao endemismo da espécie e ao impacto antrópico negativo sobre estes ambientes, propomos normas de uso desses ambientes dentro dos limites desta Unidade de Conservação.

Palavras-chave:

INTRODUÇÃO

O estudo dos aspectos reprodutivos é essencial para a compreensão da ecologia de qualquer espécie animal e a sua relação com componentes abióticos e bióticos, principalmente se tratando de anfíbios. Poucos vertebrados são tão dependentes das condições ambientais, cuja distribuição geográfica, comportamento e história de vida são fortemente influenciados pela distribuição e abundância de água e outras condições climáticas. Algumas espécies são extremamente sensíveis a alterações do ambiente, o que lhes confere especial valor como indicadores da integridade biológica em áreas naturais protegidas. O monitoramento em médio e longo prazo desse grupo é, portanto, excelente ferramenta para determinação e prevenção de possíveis impactos do uso público em Unidades de Conservação. *Scinax littoreus* é um anfíbio anuro pertencente à família Hylidae, atribuído ao grupo “perpusillus” que é caracterizado principalmente por utilizar bromélias como sítio de oviposição e desenvolvimento de larvas. Sua ocorrência abrange formações de restingas e afloramentos rochosos do Estado do RJ entre os municípios de Macaé e Niterói. Sua distribuição geográfica restrita evidencia o alto grau de endemismo, onde populações/metapopulações estão protegidas dentro dos limites geográficos do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET).

MATERIAIS E MÉTODOS

A população estudada se encontra em um afloramento rochoso denominado “costão de Itacoatiara”, de 217 m de altitude, no Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado em terras da região oceânica de Niterói Maricá (RJ).

Foram realizadas 21 visitas entre abril/2000 e dezembro/2001. As vistorias se estenderam do início do ocaso às 12 h do dia seguinte. Na caracterização da utilização do espaço pelos adultos foram feitas observações diretas, registrando os tipos de substratos utilizados para locomoção, sítios de vocalização e refúgio. A umidade relativa do ar e temperaturas do ar e da água dos tanques das bromélias (*Alcantarea glaziouana*) foram amostradas com termo-higrômetro. As velocidades média e máxima do vento foram registradas com um anemômetro portátil a aprox. 1m do solo. Para caracterizar o habitat utilizado pelas larvas de *S. littoreus* cada roseta foi dividida em 2 micro-habitats distintos: copo central e axilas laterais. Foram amostradas randomicamente as águas contidas nos tanques de 61 rosetas. A água de cada tanque foi retirada com o auxílio de um sugador de insetos e calculada em uma proveta volumétrica, sendo também anotada a presença ou ausência de girinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Scinax littoreus utilizou o espaço disponível de forma diferenciada dependendo das condições atmosféricas e de luminosidade. Foram raros os indivíduos que vocalizaram durante o dia, provavelmente evitando a dessecação e exposição aos predadores; em noites com fortes ventos, provavelmente pela perda de eficiência vocal; e em noites de lua cheia, escondendo-se de predadores. Neste último caso, a acelerada ocupação humana do entorno do PESET e na conseqüente iluminação urbana, principalmente da orla das praias de Itacoatiara e Itaipuaçu, é mais um fator que pode estar impactando negativamente na reprodução da espécie.

Em noites propícias foram freqüentes as vezes que os indivíduos vocalizavam nas extremidades das folhas, onde o sinal sonoro se propaga no ar a uma maior distância. A atividade de vocalização se iniciava próximo ao momento do ocaso, decrescendo ao longo da noite. Em moitas com menos de 9 rosetas não foram observados indivíduos vocalizando nem girinos. Em noites de lua cheia foram registradas uma redução na atividade de vocalização e menor movimentação dos indivíduos.

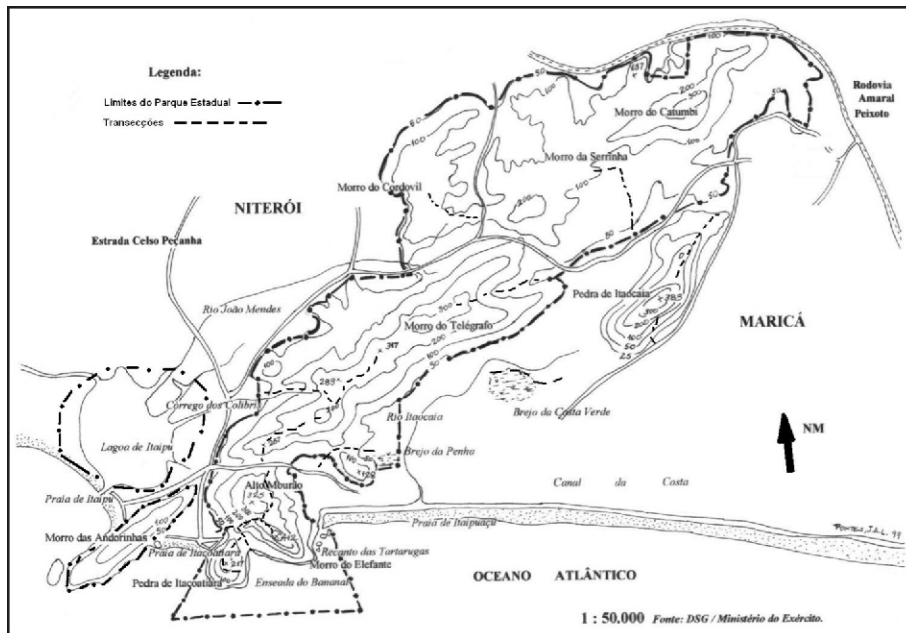


Figura 1. Mapa com indicação dos limites do Parque Estadual da Serra da Tiririca e da localização dos transectos realizados durante o presente estudo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, identificamos 368 formas de vertebrados aquáticos e terrestres (Fig. 2). Os representantes da fauna ictiológica estão concentrados na parte marinha do Parque Estadual da Serra da Tiririca, correspondendo a Enseada do Bananal e arredores da Pedra de Itacoatiara, pois existem poucos cursos d'água permanentes na região (PONTES, 1987). Destas, 13 espécies de Chondrichthyes e 58 espécies de Osteichthyes. A presença de abrigos naturais, no fundo rochoso da Enseada do Bananal, forma um hábitat ideal para as espécies de grande porte e ameaçadas de extinção como o cherne (*Epinephelus niveatus*) e o mero (*Epinephelus itajara*). Os pequenos brejos temporários da baixada de Maricá são hábitat dos peixes-anuais (*Leptolebias fractifasciatus* e *Simpsonichthys whitei*). Estas últimas são formas endêmicas e ameaçadas de extinção por perda de hábitats, especialmente na região Sudeste do Brasil (COSTA, 2002).

Os Lissamphibia são representados por 27 espécies (1 Gymnophiona e 26 Anura). Eram conhecidas 20 espécies de anuros segundo PONTES *et al.* (2004a), distribuídas nas famílias Bufonidae; Hylidae e Leptodactylidae. Segundo VALLAN *et al.* (2000), as reservas devem possuir pelo menos 1.250 ha para garantir a preservação de anfíbios anuros.

CorrêA-Pinto, A.L. 2002. **Ecologia e hábitos de vida de *Scinax littoreus* (Peixoto, 1988) (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional do Rio de Janeiro, 2002, xii, 87 pp.

Hassinger, D. D. & Anderson, J. D. 1970. The effect of lunar eclipse on nocturnal stratification of larval *Ambisthoma opacum*. **Copeia**, 1970: 178-179.

Lescure, J. 1975. The effect of a total sun eclipse on the vocal behavior of some amphibians. **Copeia**, 1975 (4): 764-765.

Lutz, A. 1903. Waldmosquitos und waldmalaria. **Centralbt. F. Bakter, etc., Abt. I. 32**: 282-292.

Lutz, B. 1973. **Brazilian Species of *Hyla***. University of Texas Press, Austin, xix + 262.

Marigo, L. C.; Paula, V. A. V. 2001. **Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro**. São Paulo: Metalivros, 48p.

Meirelles, S.T., Pivello, V.R. & Joly, C.A. 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation** 26 (1): 10-20.

Papp, M. G. & Papp, C. O. G. 2000. Decline in a population of the treefrog *Phyllodytes luteolus* after fire. **Herpetological Review**, 31 (2): 93-95.

Peixoto, O.L. 1987. Caracterização do grupo "perpusilla" e a reavaliação da posição taxonômica de *Oloolygon perpusilla* e *Oloolygon perpusilla v-signata* (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro**, Itaguaí. p.37-39.

Peixoto, O. L. 1988. Duas novas espécies de *Oloolygon* do grupo "perpusilla" (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de J. jan/dez. 1988**, 27-37.

Richardson, B. A., Rogers, C. & Richardson, M. J. 2000. Nutrients, diversity, and community structure of two phytotelm systems in a lower montane forest, Puerto Rico. **Ecological Entomology** 25: 348-356.

Stebbin, R.C. & Cohen, N.W. 1995. *A natural history of amphibians*. Princetown University Press, Princetown, Pp.316 New Jersey.

Teixeira, R. L., Zamprogno, C., Almeida, G. I., Schneider, J. A. P. 1997. Tópicos ecológicos de *Phyllodytes luteolus* (Amphibia, Hylidae) da restinga de guriri, São Mateus-ES. **Rev. Brasil. Biol.**, 57 (4): 647-654.

Wells, K. D. & Scharz, J. J. 1982. The effect of vegetation on the propagation of calls in the neotropical frog *Centrolenella fleischmanni*. **Herpetologica**, 38 (4): 449-455.

18 - A FAUNA DE VERTEBRADOS DA SERRA DA TIRIRICA, RJ: DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO.

Pontes, J.A.L.¹; Pontes, R.C.²; Kisling, R.W.³ & Barcelos, G.S.

¹ Laboratório de Ecologia de Vertebrados, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 20550-011. E-mail: pontesjal@hotmail.com

^{2,3} Setor de Herpetologia, Departamento de Vertebrados, Museu Nacional/UFRJ. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 20940-040.

RESUMO

A Serra da Tiririca abriga uma diversidade de vertebrados, ainda pouco conhecida e estudada. Nossos estudos de revisão bibliográfica, de consulta às coleções institucionais e de inventário de campo, indicaram a presença de 368 formas, sendo 13 espécies de Chondrichthyes; 58 de Osteichthyes; 27 de Lissamphibia; 47 de formas reptilianas; 156 de Aves e 67 de Mammalia. Entretanto, a reduzida área protegida pelo Parque Estadual da Serra da Tiririca, não garante a preservação e a conservação de sua fauna, devido ao nível de isolamento geográfico e populacional. Este isolamento é uma consequência direta da ocupação antrópica regional e das atividades impactantes, ainda sem um controle rigoroso, que estão reduzindo o número de indivíduos de muitas assembléias da fauna local. A proteção da fauna poderá ter mais êxito se ações para a preservação de áreas adjacentes, fiscalização e manejo do parque sejam implantadas rapidamente.

Palavras-chave: Parque Estadual da Serra da Tiririca, inventário faunístico, preservação.

INTRODUÇÃO

A Serra da Tiririca foi transformada em Parque Estadual, através da Lei Estadual n.º 1.901 de 29/11/91. Posteriormente, em 10/10/92, foi incluída no tombamento da Reserva da Biosfera de Mata Atlântica, pela UNESCO (GRAEL *et al.*, 1995). Mas seus limites foram definidos apenas pela Lei Estadual n.º 5.079 de 03/09/07. O Decreto Estadual n.º 41.266/08, publicado em 17/04/08, garantiu a anexação de 181 ha de áreas secas e úmidas no entorno da Laguna de Itaipu e das dunas Grande e Pequena ao patrimônio do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Atualmente, o parque possui 2.262 ha, que inclui porções de ambientes terrestres e uma parte marinha, sendo a tutela, desta Unidade de Conservação de Proteção Integral, responsabilidade da Fundação Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro (IEF-RJ). Apesar de diversos estudos faunísticos estarem em andamento na Serra da Tiririca e iniciado no final da década de 80 por PONTES (1987), o nível de conhecimento sobre as comunidades faunísticas pode ser considerado

incipiente (e.g. PONTES & FIGUEIREDO, 2002; PONTES *et al.* 2004a e 2004b; TEIXEIRA & PERACCHI, 1996). Não dispomos de listagens completas e abrangentes sobre os vertebrados existentes na região, tão pouco sobre suas interações ecológicas. Também é escasso o material-testemunho depositado em coleções institucionais (presente estudo). Praticamente desconhecemos dados sobre a fauna de invertebrados da região. No presente estudo, reunimos as informações disponíveis sobre a fauna de vertebrados da Serra da Tiririca e arredores, acrescidos de dados obtidos em atividades de campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Serra da Tiririca é formada por um conjunto de pequenas elevações gnáissicas com média de 250 m de altitude, sendo o Morro do Elefante o ponto culminante com 412 m. Está localizada a Sudeste do Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes de 22° 48' e 23° 00' S e as longitudes de 42° 53' e 43° 03' W, servindo como divisa natural dos Municípios de Maricá e Niterói (e.g. PONTES, 1987; PONTES *et al.* 2004; SEMADS, 2001). O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa no verão e outra mais seca no inverno. Mas com uma distribuição regular de precipitação durante o ano, influenciado pelas frentes frias de origem polar (CLINO, 1996; COELHO, 1988; NIMER, 1989) e com temperatura anual média de 23° C (PONTES, 1987 e COELHO, 1988).

Os dados do presente estudo foram obtidos através de revisão bibliográfica; revisão de coleções científicas (Museu Nacional, Rio de Janeiro e Instituto Vital Brazil, Niterói) e com incursões mensais ao campo, período de 1990 a 2004, totalizando cerca de 3.800 horas/homem, onde de um a três pesquisadores percorriam a pé transecções na Serra da Tiririca, em diferentes horários do dia (manhã, tarde e noite 7h às 22h). Utilizamos cinco das principais trilhas, que cortam a região durante as transecções (Fig. 1). Diversos elementos da fauna local foram identificados por meio de observação visual direta, com vista desarmada ou com uso de binóculo 10x8 e por sinais de suas atividades (pegadas, fezes, abrigos, vocalizações). Exemplares da herpetofauna eram capturados, identificados e soltos no local da captura. Os registros e características eram anotados em caderneta de campo, sendo as espécies reconhecidas em campo ou, posteriormente, com auxílio de chaves taxonômicas e de guias especializados de vertebrados (e.g. AURICCHIO, 1995; COSTA, 2002; HADDAD *et al.* 2008; IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001; PONTES & ROCHA, 2008; SICK, 1997; SIGRIST, 2007; SILVA, 1994; WEINBERG, 1992), ou por consulta a especialistas de cada grupo taxonômico estudado.

REFERÊNCIAS

- AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil**. Terra Brasilis Editora Ltda, São Paulo, 168 p.
- BARROS, A.A.M. de & SEOANE, C.E.S. 1999. A problemática da conservação do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói/Maricá, RJ, Brasil. *In: Anais do Seminário Os (des)caminhos do Estado do Rio de Janeiro rumo ao século XXI*. Instituto de Geociências da UFF, 114-124.
- BARROS, A.A.; PONTES, J.A.L.; SATLHER, E. 2003. Aspectos legais e ambientais do Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. *In: 2º. Simpósio de Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul*, Pelotas.
- BRITO, D. & FERNANDEZ, F.A.S. 2000. Dealing with extinction is forever: understanding the risks faced by small populations. *Ciência e Cultura*, **52** (3): 16-170.
- BRUNER, A.G.; GULLISON, R.E.; RICE R.E. & FONSECA, A.B. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, **291**: 125-128.
- CERQUEIRA, R.; FERNANDEZ, F.A.S. & QUINTELA, M.F.S. 1990. Mamíferos da Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Papéis Avulsos de Zoologia*, **37** (9): 141-157.
- CLINO. 1996. **Climatological Normals** (CLINO) for the period 1961-1990. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 768 p.
- COELHO, G.W.C. 1988. **Observações gerais sobre o clima, solo e hidrografia do Município de Niterói - RJ**. IDURB - Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, Niterói, 14 p.
- Colautti, R.I. and Maclsaac, H.J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity and Distributions*, **10**:135-141.
- COSTA, W.J.E.M., 2002. *Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação*. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 240 p.
- GRAEL, A.S.; MACEDO, L.C.T.; NUNES, A.H.V.; RESENDE, C. & PONTES, J.A.L. 1995. Plano de conservação e interpretação ambiental da Trilha do Alto Mourão, Parque Estadual da Serra da Tiririca. *In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente*. Rio de Janeiro, 218-234.
- HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.P.A. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica**. Editora Neotropica Ltda. São Paulo, 244 p.
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 148 p.
- Koike, F.; Clout, M.N.; Kawamichi, M.; De Poorter, M. and Iwatsuki, K. (eds). 2006. **Assessment and Control of Biological Invasion Risks**. Published by SHOUKADOH Book Sellers, Kyoto, Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland. 216 p.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia no Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro, 421 p.

Mas a fragmentação de florestas tropicais indica afetar significativamente as assembléias de anuros, seja pela presença ou ausência de corpos hídricos, seja pelo isolamento de sítios reprodutivos ou pela alteração microclimática.

A comunidade reptiliana da Serra da Tiririca é composta por 47 espécies. Destas, Crocodylia (1); Testudines (7); Squamata (39, onde 1 Amphisbaenia, 12 Lacertilia e 26 Serpentes). O estudo de PERIN (2007) em ecologia de lagartos, na restinga de Itacoatiara, identificou três espécies simpátricas: *Ameiva ameiva*, *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus torquatus*, além da presença da *Boa constrictor* e da atividade de gato-doméstico predando lagartos. A perda de alagados e margens brejosas do complexo lagunar regional está reduzindo a área disponível para o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*).

No presente estudo, registramos 156 espécies de Avialae na região. Segundo PONTES *et al.* 2004b, a região abriga 153 espécies de aves, entre residentes, visitantes ocasionais e migratórias; correspondendo a 9,4% das espécies da avifauna brasileira. A microbacia do Córrego dos Colibris foi a localidade em que indicou concentrar o maior número de ocorrência de espécies. Algumas destas utilizam o local para repouso, alimentação ou nas "invernadas" pequenas migrações estacionais, como o *Colibri serrirostris*, *Hylocharis cyanus*, *Buteo albicaudatus* e *Tersina viridis*, entre outras. O avanço de áreas urbanas está confinando as populações animais em áreas legalmente protegidas, especialmente em regiões tropicais, fato que não garante o futuro destas populações (BRUNER *et al.* 2001; PIRES *et al.* 2006). Pequenas áreas, como a do Parque Estadual da Serra da Tiririca, não garantem a manutenção de populações animais, mesmo sejam bem preservadas e seguras (PRIMACK & RODRIGUES, 2002). Pequenas populações estão mais sujeitas ao risco de extinção devido à falta de variabilidade genética, eventos estocásticos, por deriva genética ou por gargalo populacional (BRITO & FERNANDEZ, 2000; PIRES *et al.* 2006).

A mastofauna da Serra da Tiririca é composta por 67 espécies (presente estudo). Destas, são Didelphimorphia (5); Chiroptera (23); Primates (4); Edentata (5); Lagomorpha (1); Rodentia (13); Cetacea (5) e Carnivora (11). TEIXEIRA & PERACCHI (1996) identificaram 20 espécies de morcegos na Serra da Tiririca, enquanto que CERQUEIRA *et al.* (1990) registraram 15 espécies de mamíferos para a restinga de Maricá.

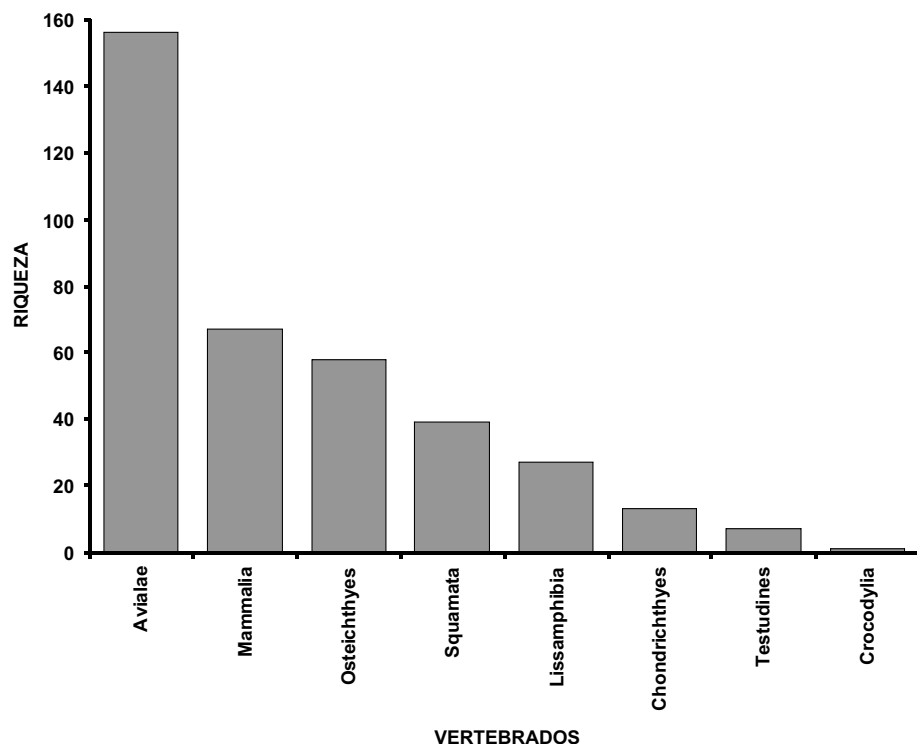


Figura 2. Gráfico demonstrando o nível de conhecimento atual de vertebrados da Serra da Tiririca.

Uma maior diversidade de espécies em um ambiente de florestas secundárias, pode ser explicada pela variedade de habitats que as matas abrigam (e.g. PONTES *et al.* 2009; VERA Y CONDE and ROCHA, 2006).

Na Serra Grande e na Serra da Tiririca registramos a presença de espécies alóctones, que foram introduzidas por moradores da região, acreditando que estariam contribuindo com a melhoria do ambiente. Destes, diversos indivíduos foram liberados como descarte, após longo tempo em cativeiro e se adaptaram aos ecossistemas da Serra da Tiririca. Registramos 13 espécies como exemplares alienígenas da fauna: o barrigudinho (*Poecilia reticulata*); a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*); o pombo-doméstico (*Columba livia*); o pardal (*Passer domesticus*); o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*); os micos-estrelas (*Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*); o mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*); o cão-doméstico (*Canis familiaris*); o gato-doméstico (*Felis catus*); a ratazana (*Rattus novergicus*); o rato (*Rattus rattus*) e o camundongo-doméstico (*Mus musculus*). Espécies alienígenas (ou invasoras) devem ser removidas e sua permanência combatida dentro de unidades de conservação da natureza, pois além do risco de serem transmissoras de doenças parasitárias para as espécies nativas locais, estas espécies podem alterar os processos ecológicos locais

(Colautti and Maclsaac, 2004; KOIKE *et al.* 2006; PERIN, 2007; PONTES, 2006).

Uma trilha, mesmo que bem planejada, pode gerar diversos tipos de impactos sobre a fauna, decorrentes do excesso de visitação (PONTES, 2006), na Serra da Tiririca verificamos a degradação de diversos habitats devido ao uso inadequado de trilhas, causando prejuízos à fauna local, entre eles a perda de áreas para a reprodução e forrageio (presente estudo).

Outro problema que ainda exerce uma forte pressão sobre a fauna local é a atividade de caça. Na região de Engenho do Mato (Niterói) é uma prática ainda comum, a caça de fim de semana para se abater, especialmente, pacas (*Agouti paca*). Também verificamos a caça de pássaros para gaiolas, que abastece um comércio regional. E na região da Enseada do Bananal, apesar de ser uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, ainda se realiza a pesca com vara, a pesca submarina e, ocasionalmente, com o uso de explosivos.

CONCLUSÕES

A diversidade da fauna de vertebrados da Serra da Tiririca indicou ser explicada, em parte, pela variedade de ecossistemas e habitats que a região possui.

O desmatamento e o aterro das coleções d'água, para a implantação de projetos imobiliários ao redor e dentro dos limites do Parque da Serra da Tiririca, estão entre as atividades antrópicas mais impactantes sobre as assembléias de anuros. A preservação destas pequenas coleções d'água é fundamental para garantir a sobrevivência das espécies de anuros e também de peixes-anuais.

A preservação de áreas verdes adjacentes, como a Pedra de Inoã, Serra dos Macacos, Serra da Cassarotiba, Serra Grande e as baixadas alagadiças de Itaipu e Itaipuaçu, é fundamental para criar um corredor ecológico, evitando-se o isolamento populacional.

A presença de espécies exóticas deve ser eliminada do parque através de um programa específico de fiscalização e de educação ambiental para o visitante.

As trilhas ecológicas devem ser implantadas e abertas ao público, após o conhecimento científico da fauna regional, juntamente com a implantação de um programa de educação ambiental e de um programa de monitoramento e fiscalização. Entretanto, algumas das trilhas do Parque Estadual da Serra da Tiririca deveriam ser eliminadas.

Os órgãos fiscalizadores devem promover frequentemente a realização de operações de repressão à caça e ao comércio de animais na região. Procurando atingir não só o caçador e o pescador ilegal, mas também coibir o receptor de produtos e subprodutos da fauna.

Sendo assim, esta Teoria sustenta que os organismos e microorganismos se desenvolveram e evoluíram conjuntamente como ambiente físico, o qual mantém favoráveis as condições de vida na Terra (LOVELOCK, 1979). A teia viva de microorganismos funciona como um sistema complexo de controle ambiental, o que transforma a biosfera em um sistema integrado de controle complexo e unificado.

Ultimamente, a super - exploração dos recursos naturais através da destruição de habitats para a expansão das populações humanas e suas atividades vem provocando o extermínio de populações e espécies de organismos, que resultam na deterioração dos serviços do ecossistema como a exemplo a destruição de uma área de campo inundável, que não suprime apenas a fauna e flora correlata aquele habitat, mas também os processos do ambiente, como a capacidade deste ambiente de reservar água doce e reduzir o risco de inundações, ou seu potencial de produção e renovação do solo.

Todos os serviços desenvolvidos pela natureza possuem valor inestimável para a vida humana, fato que estimulou um grupo de cientistas liderado por Roberto Costanza a estimarem o valor de serviços ambientais prestados pelos ecossistemas. Para tanto, a superfície da Terra foi regionalizada em 16 biomas, onde foram definidas 17 categorias de serviço ambiental. O resultado para a conta da vida foi um saldo de US\$ 33 trilhões por ano, o que quase equivale ao produto nacional bruto mundial, o que nos leva a perceber que o valor indireto, ou seja de não-uso dos ambientes naturais é muito maior que o valor de mercado de seus produtos (TONHASCA, 2004).

O valor da diversidade é maior do que o valor de soma das suas partes, não sendo possível estabelecer valores compensatórios reais para a perda irrecuperável de serviços ambientais, pois estes valores estão para além do mercado, são valores morais. A diversidade da vida pode ser compartimentada em três categorias hierarquizadas que são diferenciadas entre si, como gens, espécies e ecossistemas, que descrevem diferentes sistemas de vida.

A diversidade de espécies é responsável pela manutenção de determinadas atividades que se configuram como processos ecológicos naturais, como por exemplo, a polinização das plantas, a ciclagem dos nutrientes, a conservação dos solos, e o controle de pragas e doenças. As atividades descritas e muitas outras estão desempenhando seu papel dentro do sistema ecológico, atividade realizada ininterruptamente, inclusive enquanto é lido este estudo. Tais atividades exercidas naturalmente pelos ecossistemas são denominadas serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais.

Pesquisas realizadas por Ehrlich (1999) sobre causas e conseqüências da perda da diversidade, apresentam uma gradação de cenários pouco otimistas com a ocorrência de grandes alterações climáticas, seguidas do colapso dos serviços ambientais somados à disseminação de doenças, à desertificação e outras mazelas, associadas ao desperdício de capital natural por intermédio das atividades humanas.

- PONTES, J.A.L.; FIGUEIREDO, J.P. & CECCHETTI, R.C. 2004a. Anurofauna do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói/Maricá, RJ): Riqueza e preservação. *In* CD: **I Congresso Brasileiro de Herpetologia**, Curitiba.
- PONTES, J.A.L.; FIGUEIREDO, J.P. & LEMOS, F.S. 2004b. Diversidade da avifauna do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói/Maricá, RJ). *In* CD: **XXVIII Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil**, Rio de Janeiro.
- PONTES, J.A.L. 2006. Planejamento, manejo de trilhas e impactos na fauna. *In* CD: **I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas**. GEA/UERJ/TECHNOGAIÁ, Rio de Janeiro.
- PONTES, J.A.L. & ROCHA, C.F.D. 2008. **Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação**. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, 147 p.
- PONTES, J.A.L.; PONTES, R.C. and ROCHA, C.F.D. 2009. (*in press*). The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. **Brazilian Journal of Biology**, **69** (*in press*).
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2002. **Biologia da conservação (3a. impressão)**. Editora Vida, Londrina, 328 p.
- SEMADS. 2001. **Atlas das Unidades de Conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Metalivros, Rio de Janeiro, 48 p.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira (edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco)**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p.
- SIGRIST, T. 2007. **Aves do Brasil oriental**. Série Guias de Campo. Avis Brasilis, SP, 448 p.
- TEIXEIRA, S.C. & PERACCHI, A.L., 1996. Morcegos do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, **13** (1): 61-66.
- VALLAN, D. 2000. Influence of forest fragmentation on amphibian diversity in the nature reserve of Ambohitantely, highland Madagascar. **Biological Conservation**, **96**: 31-43.
- VERA Y CONDE, C.F. and ROCHA, C.F.D. 2006. Habitat disturbance and the small mammal richness and diversity in an Atlantic Rainforest area in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **66** (4): 29-41.
- WEINBERG, L. F. 1992. **Observando aves no Estado do Rio de Janeiro**. Editora Littera Maciel Ltda. Contagem, Minas Gerais, 122 p.

19 - A LAGUNA DE ITAIPU E OS SERVIÇOS AMBIENTAIS NA REGIÃO OCEÂNICA DE ITAIPU, NITERÓI, RJ.

Silva, P.M.M.

Universidade Federal Fluminense, Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/n, Campus Praia Vermelha, Boa Viagem, Niterói, RJ. Cep: 24210-310. patyvsp@gmail.com

Palavras chave: Ecossistemas; Biodiversidade; Teoria de Gaia; Bioma Mata Atlântica

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar avaliação preliminar dos possíveis serviços ambientais prestados pela Laguna de Itaipu e pelos ecossistemas que ocorrem no seu entorno a partir do estudo da distribuição da vegetação e seus ecossistemas correlatos na área objeto deste estudo, localizada na Região Oceânica do Município de Niterói, RJ.

Conjuntamente foi realizada uma pesquisa documental, com posterior juntada e análise de documentos de fontes diversas que deram origem a uma base de dados e informações que lastreou a construção do diagnóstico ambiental da região, contendo o histórico da ocupação humana e da caracterização de seu ambiente físico biológico.

Há de se destacar que nesta localidade existem registros oficiais de ocupações humanas que ocorrem no local desde a pré-história, há aproximadamente 8.000 anos A.P., deixando os vestígios desta ocupação na forma dos sambaquis existentes no local, que foram elevados a Monumento Símbolo da Pré-História Brasileira, estando este localizado na zona costeira de uma grande cidade do Estado do Rio de Janeiro.

Sendo esta uma região que sempre ofereceu uma combinação de fatores naturais ou serviços ambientais que propiciavam a fixação de conjuntos humanos nesta localidade, atualmente o crescimento urbano desordenado não estabelece relação harmônica com o ambiente natural, suprimindo áreas naturais com representativo potencial de realização de serviços ambientais, por tanto áreas estratégicas para a preservação.

INTRODUÇÃO

É incipiente o reconhecimento por parte da sociedade dos serviços ambientais proporcionados pelos ecossistemas naturais. A laguna de Itaipu, localizada na Região Oceânica de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, além de sua importância como ecossistema estuarino, abriga em seu entorno áreas remanescentes de ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica, que atravessou através dos tempos intenso processo de ocupação humana e a desconfiguração de sua paisagem natural.

Através da análise da distribuição espacial da vegetação e identificação dos ecossistemas associados à Laguna de Itaipu objetiva-se identificar preliminarmente os serviços ambientais associados aos fluxos destes ecossistemas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi elaborado a partir de levantamento bibliográfico e documental em diversos bancos de dados tais como bibliotecas especializadas e em instituições com acervo disponível como IBAMA, UFF, IEF, FEEMA e Prefeitura Municipal de Niterói, que possuem produção científica de documentos, pesquisas e pareceres técnicos impressos sobre a área de estudo do presente trabalho. Conjuntamente foi realizada a reconstituição do histórico ambiental da área, realizado a partir da elaboração de um breve diagnóstico ambiental com a reunião de dados de diversas fontes como objetivo de caracterizar a dinâmica ambiental local associado ao levantamento de material fotográfico e mapas diversos.

Foram realizadas visitas de campo com fins de identificação e observação do ambiente natural em comento neste estudo. Com a utilização de uma embarcação foi realizada observação do espelho d'água da Laguna de Itaipu e de seu entorno, das interações ecossistêmicas entre os ambientes de brejo, mangue e restinga, da sua fauna e flora ocorrentes no local. Finalmente foi desenvolvido o levantamento preliminar dos serviços ecossistêmicos ou ambientais prestados pela Laguna de Itaipu e seus ecossistemas associados, acompanhado de uma avaliação de como estes serviços se relacionam com a vida da biota local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um grupo de pesquisadores, com destaque para James Lovelock & Lynn Margulis (1979), observou a existência de um controle biológico sobre o ambiente abiótico. Com isso se dá início ao processo de investigação e sistematização de conhecimento a cerca dos mecanismos que asseguram a capacidade de suporte da biosfera, que eram anteriormente desconhecidos. Era necessário desenvolver mecanismos de proteção para os mesmos, frente ao comportamento da sociedade moderna no uso dos recursos naturais. A partir destas observações, elaboraram a Teoria de Gaia, que segundo esta hipótese, o ambiente terrestre se desenvolve auxiliado pelo tamponamento do planeta e pela química presente na atmosfera somados às características físicas da Terra, observado que não há outro planeta no sistema solar com as características desenvolvidas por este planeta. Logo, a atmosfera não desenvolveu sua capacidade de sustentar a vida apenas por interação casual de forças físicas, para a vida evoluir posteriormente, adaptando-se a estas condições. Ao contrário, desde o início os organismos desempenharam um papel protagonista no desenvolvimento e controle de um ambiente biogeoquímico favorável a eles mesmos (ODUM, 1988)

TONHASCA, A . Jr. 2004. Os serviços ecológicos da mata atlântica. *Ciência Hoje*, vol.35, 205, p 64-67, jun.

TRETEK Soluções em Geomática Ltda. Relatório de Mapeamento das Margens da Lagoa de Itaipu (Niterói RJ) Orla Leste e Sul. Elaborado a pedido do Ministério Público Federal, Procuradoria da República. Rio de Janeiro: Treetek Soluções em Geomática Ltda. 2004.

WILSON, E.O.; PETER, F.M. 1997. Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

WRI, UICN, PNUMA. 1992. A Estratégia Global da Biodiversidade.

Por isso todas as pessoas em todos os lugares devem entender a importância da perda da diversidade, não apenas em florestas tropicais, zonas costeiras e outras regiões do mundo climaticamente definidas, mas também em regiões demograficamente delimitadas, principalmente em áreas de ocupação urbana. Segundo Moyle & Leidy (1992), as principais causas de perda de diversidade biótica nos ecossistemas aquáticos são: os usos da água através de ações de barramentos, canalização, irrigação, controle de inundação, consumo doméstico e industrial, provocando a competição com a biota; alteração dos habitats através das intervenções humanas; poluição; introdução de espécies exóticas e exploração comercial dos recursos.

CONCLUSÕES

Foram reconhecidos e descritos os serviços ambientais identificados por observações de campo e pesquisas bibliográficas, que subsidiaram a construção de uma matriz de identificação dos serviços ambientais da área de estudo, cuja quantificação e valoração depende de estudos específicos mais detalhados, com objetivos claros e metodologias adequadas bem como de um melhor conhecimento do funcionamento dos ecossistemas estudados e da consolidação do próprio conceito de serviços ambientais.

Tabela 1 Serviços Ambientais dos ecossistemas do entorno e da Laguna de Itaipu

| Serviço Ambientais | Descrição |
|---|---|
| Manguezal | |
| Proteção da linha marginal da laguna | Vegetação como barreira contra ação erosiva das ondas, marés e ventos. |
| Retenção de sedimentos | Sedimentos carregados pelos rios, onde as partículas precipitam-se e são assimiladas pelo substrato de vasa lodosa, controlando a erosão e sedimentação através de retenção de solo pelo sistema radicular das plantas.. |
| Ação depuradora das águas | Filtragem biológica a partir da atividade de bactérias aeróbias e anaeróbias que decompõem a matéria orgânica, promovendo a fixação de partículas contaminantes e a ciclagem de nutrientes, em especial o nitrogênio e fósforo. |
| Concentração de nutrientes e fixação de carbono | Localizados em zonas estuarinas ricas em nutrientes, onde a vegetação tem produtividade elevada, principal fonte de carbono do ecossistema. |

| Serviço Ambientais | Descrição |
|---|---|
| Manguezal | |
| Produção de alimentos; renovação da biomassa e manutenção da biodiversidade costeira | Local apresenta condições ideais para a reprodução e desenvolvimento de indivíduos jovens de espécies animais, funcionando como berçários naturais, e proteção de habitats de espécies migratórias. |
| Regulação de gases atmosféricos poluentes | Manutenção da qualidade do ar através de trocas gasosas |
| Brejos | |
| Reservatórios e exportadores de matéria orgânica, nutrientes, biomassa e recursos genéticos | São áreas de alimentação, reprodução e crescimento de espécies de ambientes vizinhos como rios, lagos, matas e outros, como o caso de aves migratórias. |
| Ação depuradora das águas | Desempenha papel de filtro de impurezas carreadas pelos rios através da diluição, neutralização e absorção por espécies de planta. |
| Regulador do volume de água da Laguna na ocasião de chuvas | Contribuem para abrandar a velocidade das águas, favorecendo a deposição de nutrientes e enriquecimento do solo, retardando o assoreamento da laguna e a erosão das margens |
| Restingas e dunas | |
| Manutenção da biodiversidade | Conservação de espécies para recuperação das áreas degradadas, enriquecimento de ecossistemas e fornecimento de produtos vegetais para o consumo humano. |
| Fixação de dunas | Vegetação promove a fixação das dunas |
| Patrimônio natural da humanidade | O sítio Duna Grande é monumento símbolo da pré-história brasileira. |
| Espelho lagunar | |
| Corpo receptor | Recebe e depura rejeitos doméstico e oriundos das Estações de Tratamento de Esgotos de Camboinhas e Itaipu. |
| Paisagem cênica | Espaço para contemplação, observação e estudo da natureza. |

| Espelho lagunar | |
|------------------------------|---|
| Lazer e Ecoturismo | Prática de esportes, pesca esportiva, atividades ao ar livre |
| Habitat para fauna silvestre | Habitat utilizados na reprodução e alimentação de espécies locais e migratórias |
| Produção de alimentos | Pescado, moluscos, crustáceos. |

REFERÊNCIAS

- BENSUSAN, Nurit. 2002. Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade como, para que e por quê... Brasília : Universidade de Brasília: Instituto Sócio ambiental.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos recursos hídricos e da Amazônia Legal. 1998. Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, COSTANZA, R. Ecological economics, the science and management of sustainability. Columbia University Press, 1991.
- EHRlich, P. 1997. A perda da diversidade causas e conseqüências. In: Biodiversidade. Wilson, E. (Coord.). Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- GASPAR, M.D. 2000. Sambaqui : Arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- LOVELOCK, James. 1991. As eras de Gaia: a biografia de nossa terra viva. Rio de Janeiro: Campus.
- MAY, P. 2004. Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais. Campinas, SP: Editora UNICAMP.
- ODUM, E.P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara.
- PAGIOLA, A, BISHOP, C E LANDELL MILLS. F. 2005. Mercados para serviços ecossistêmicos instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Instituto Rede Brasileira Agroflorestal REBRA. 164 p.
- PAULA, J. A (Org.). 1994. Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica: Brasil. CPDOC.
- RODRIGUES, F; COSTA, C et LEÃO, R. 2004. Caracterização da cobertura vegetal e uso do solo da Bacia Hidrográfica do sistema lagunar Piratininga Itaipu, Niterói R.J. Niterói: edição do autor. 56 p.
- SEMADS. Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses - Síntese informativa por macrorregião ambiental. Rio de Janeiro: Cooperação Técnica Brasil Alemanha, Projeto PLANAGUA/SEMADS/GTZ. SEMADS 2001. 73p.
- SEMADS., 2001. Manguezais: educar para aprender. Rio de Janeiro: Cooperação Técnica Brasil Alemanha, Projeto PLANAGUA/SEMADS/GTZ. FEMAR:SEMADS. 96 p.
- SOUSA, A . J. 2001. Laguna de Itaipu: histórico da ocupação territorial e ambiental de Itaipu. Niterói. Monografia (Graduação em Geografia) Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro. 58 p.