

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA CORUJA-BURAQUEIRA (*Speotyto cunicularia*) AGREGADOS A UMA ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA VISANDO A CONSERVAÇÃO DE DUNAS COSTEIRAS EM PONTAL DO SUL, PR

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE BURROWING OWL (*Speotyto cunicularia*) APPLIED TO SOCIO-ECOLOGICAL ASSESSMENT FOR CONSERVING SAND DUNES IN PONTAL DO SUL, PR

Valéria dos Santos MORAES¹
Nelson Novaes PEDROSO-JR²
Débora Leal C. BANDEIRA

RESUMO

Os dados utilizados para a construção da presente reflexão foram coletados em Pontal do Sul, Paraná, entre janeiro de 1995 e novembro de 1996. A abundância das corujas-buraqueiras e seus itens alimentares preferenciais foram quantificados e as complexas categorias comportamentais identificados e descritos. O papel ecológico das corujas foi confrontado com o valor econômico da área por elas ocupadas. Dentre os argumentos utilizados, ressaltou-se que: (a) as poucas corujas do local predam anualmente cerca de 974 ratos e 50.868 insetos, tendo importante função ecológica para o ecossistema; (b) as dunas representam um depósito de sedimentos e atuam como uma barreira que protege as áreas residenciais adjacentes contra danos causados pela erosão; e (c) um exemplo de processo inadequado de ocupação humana que aconteceu em Matinhos, município ao sul de Pontal do Sul, gerou um custo de US\$20.000.000 em obras para restauração dos danos. Esse último fato, por si só, salvou as dunas da ocupação imobiliária, mas os confrontos travados, entre ambientalistas e desenvolvimentistas, evidenciaram a falta de interesse desses últimos pelos critérios biológicos que sugeriam a relevância ecológica da área em questão. Sugere-se a conjugação de conhecimentos para lidar com a questão ambiental, fazendo-se necessária a adequação do diálogo ecológico de modo a disponibilizar parâmetros para análises comparativas com os elementos sócio-culturais e econômicos.

Palavras-chave: *Speotyto cunicularia; coruja-buraqueira; dunas costeiras; conservação e manejo; meio ambiente e desenvolvimento.*

ABSTRACT

We used data gathered in Pontal do Sul, Paraná State, from January 1995 to November 1996, to elaborate this paper. The abundance of burrowing-owls and their favorite food

¹ Sociedade Paranaense de Ensino e Informática, SPEI, R República Argentina, 1285, Curitiba, Paraná. E-mail: yaguarete@bol.com.br

² Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos, IB/USP, R do Matão, 277, São Paulo, SP. E-mail: nelsonnovaes@uol.com.br

items were quantified and their complex and behavioral categories were identified and described. The ecological role of the burrowing owl was compared to the economic value of their natural area. Among the arguments used, we pointed out that: (a) the few local owls prey on about 1000 mice and 50.000 insects a year, playing an important ecological role in the ecosystem; (b) the dunes are sediment sources and have an important function as barriers that protect the adjacent residential areas against eroding effects; and (c) an example of an inappropriate development process took place in Matinhos, a town to the south of Pontal do Sul, where the local authority spent about U\$20,000,000 just to put right damage caused by erosion. This fact, per se, saved the dunes from human occupation, but the fight involving environmentalists and development agencies shows a lack of interest by the latter in the biological criteria that highlighted the ecological importance of the study area. A conjunction of efforts is suggested to manage the environmental debate, in order to have an adequate ecological dialogue leading to parameters which perform a comparative analysis between socio-cultural and economic elements.

Key words: *Speotyto cunicularia; burrowing owl; dunes; conservation and management; environment and development.*

INTRODUÇÃO

Os conflitos de interesse, que derivam da expansão populacional humana e de suas políticas governamentais, geram distúrbios sociais e ambientais. O fato se deve à má administração dos bens naturais, bem como à formulação errada e/ou falta de planejamento dos sistemas de exploração, uso e despejo de resíduos, geralmente acima da capacidade de produção e assimilação do meio. Isso gera uma série de reflexões em torno das perspectivas para a pesquisa sobre a relação entre meio ambiente e desenvolvimento.

A origem social dessas questões surge da tomada de consciência, que ocorreu a partir dos anos 60, com enfoque nos problemas causados pelo desenvolvimento das sociedades humanas. Porém, como mencionado por Jollivet e Pavé (1997), até um passado recente, as abordagens nestes domínios vinham sendo, sobretudo, pragmáticas e se resumiam a justaposições de trabalhos monodisciplinares. Essas abordagens têm se mostrado bastante inadequadas, pois diferentes tipos de valores éticos estão envolvidos com esses conflitos de interesses, que são em sua essência, micro e/ou macroeconômicos. Motta (1995) propõe que o valor total do ambiente é um misto de valores, e sugere a seguinte somatória: valor de uso + valor de opção + valor da existência, para designar o valor do ambiente. Para o autor, o primeiro elemento da equação deriva do uso atual dos bens e serviços ambientais, e o segundo de uma disposição de pagamento para usos futuros. O valor da existência é aquele que não está relacionado

com consumo, mas sim com a pura existência de um bem ou serviço natural. Esse último é o mais difícil de mensurar e tem sido constantemente ignorado em processos de avaliação e adequação ambiental.

Na política ambiental frequentemente nem mesmo se procura distinguir todos esses valores, de modo que a ocupação de territórios vem gerando muitos conflitos derivados da parcialidade dos critérios empregados para a valoração ética da natureza. Torna-se indispensável refletir sobre as vantagens de se preservar áreas naturais visando à conservação da biodiversidade, suas propriedades e funções, em contraste com a urbanização e a criação de infra-estruturas de lazer e turismo. Pois a depauperação dos ecossistemas compete para a redução da qualidade de vida, colocando em risco o equilíbrio biosférico. Enquanto a manutenção dos serviços ecológicos tende a manter a dinâmica dos processos evolutivos, perpetuando a complexidade da teia existencial que inclui a espécie humana como um dos seus elos.

Os sistemas de dunas frontais sofrem intensamente o problema de ocupação das zonas costeiras, associado à valorização imobiliária das praias. E, embora esses ecossistemas sejam considerados pela legislação ambiental brasileira como Áreas de Preservação Permanente (Lei 4.771/1965), no litoral do Paraná, governantes e moradores, durante muito tempo, mantiveram a intenção de ocupar uma área de dunas situada no Balneário de Pontal do Sul. Desta forma, acabaram entrando em conflito com ambientalistas que reivindicavam a preservação integral da mesma área. Pensou-se, na época, que

somente uma análise de custos-benefícios que confrontasse informações ecológicas e sócio-econômicas regionais pudesse subsidiar as discussões que se desenrolaram em torno dessa polêmica.

Partindo dessa premissa, tentou-se fazer uma avaliação preliminar, confrontando os valores imobiliários da área e gastos monetários, que poderiam advir da necessidade de resolução de inevitáveis problemas erosivos, com informações a respeito de algum indicador biológico que representasse com a máxima fidelidade a relevância ecológica das dunas. Selecionou-se, para tanto, a coruja-buraqueira (*Speotyto cunicularia*), pois além de sua abundância e condição trófica privilegiada, tem comportamento chamativo e conspicuidade visual, atraindo a atenção para si devido a uma aparência singular e ao respeito quase mitológico que historicamente a humanidade formou em torno das corujas em geral.

O presente ensaio mostra os resultados obtidos durante o período em que se pensou o referido estudo de caso. As informações que serviram de base para a presente discussão, foram resgatadas e são apresentadas como parte desta formulação. O objetivo desse artigo é contribuir com a criação de uma consciência mais ecológica que possa subsidiar a tomada de decisões econômicas que afetarão o destino das futuras gerações. Sugere-se que somente a reflexão, circunstanciada em avaliações comparadas entre o valor dos serviços da natureza e a intenção da mentalidade investidora de gerar lucratividade independente do custo ecológico, poderá causar a tão esperada mudança do comportamento depredador da espécie humana.

O OBJETO DA VALORAÇÃO

Tratava-se de uma área com 252 X 390 m, situada em faixa de dunas costeiras, de Pontal do Sul (25°32'S, 40°07'W), margem sul da baía de Paranaguá, Paraná. De acordo com Soares *et al.* (1994), essas dunas representam um cordão praiado/dunar paralelo à linha de costa, com curvas suaves e uma sucessão de cristas, depressões e concavidades voltadas para barlavento. Sua cobertura vegetal pode ser classificada, segundo Veloso e Góes-Filho (1982), como uma formação pioneira de influência marinha, do tipo "ticket arbustivo", onde é comum a ocorrência de arbustos baixos e ramificados. Sua fauna não abriga espécies endêmicas no litoral do Paraná, e algumas

poucas formas abundantes, como as corujas-buraqueiras (*S. cunicularia*), dão-lhe uma feição bem característica (Moraes, 1999).

PESQUISAS COM *Speotyto cunicularia*

Estimativa Populacional

Entre janeiro de 1995 e fevereiro de 1996, efetuaram-se 10 horas de observação, quando se avaliou o tamanho da população de *S. cunicularia* e a forma de uso da área pelos indivíduos da espécie. Para tanto, as tocas encontradas eram plotadas em um mapa esquemático que representava detalhes referenciais como trilhas, brejos, vegetação praia e ruas limítrofes. As mesmas eram classificadas, de acordo com condições de uso, em:

- ativas – com vestígios de uso recente, como pegadas, fezes, egragópilas e/ou indivíduos observados em sua entrada;
- em preparo – com sinais evidentes de estar sendo confeccionadas;
- abandonadas – sem vestígios de uso recente ou sinais de soterramento natural; e
- destruídas – por cães domésticos ou condições climáticas adversas.

Os indivíduos localizados, durante as sessões de observação, eram focalizados e seus movimentos no interior da área representados esquematicamente nos mapas, com o objetivo de se evidenciar padrões de uso de espaço. Além disso, eram anotados detalhes comportamentais e efeitos evidentes de perturbações antropogênicas.

Estimou-se que, nos 244.080 m² de dunas frontais de Pontal do Sul, viviam aproximadamente 28 indivíduos de *S. cunicularia*, o que correspondia a uma disponibilidade de 8.717 m² para cada coruja. Deste número total de indivíduos, 32.1% subsistiam na área amostrada, o equivalente a 10.092 m² para cada coruja.

Esses valores indicam densidade, mas não podem ser utilizados como indicativos de dimensão de área de vida e/ou território da espécie. Butts (1973) definiu um raio menor de 2.4 Km como área de vida de *S. cunicularia* em Oklahoma. Na região de Minnesota, Grant (1965) reportou o uso de áreas de 6.5 a 4.9 ha por casal, enquanto Haug e Oliphant (1990) definiram

áreas de vida com dimensões entre 3.43 e 0.14 Km². Portanto, ao que tudo indica a área de vida de cada um dos indivíduos da coruja em Pontal do Sul deve incluir adjacências das residências. A extensão da área utilizada pela espécie varia em localidades diferentes, o que certamente é regulado por vários fatores, dentre os quais, disponibilidade de alimento e competição intra e interespecífica por recursos alimentares e condições de abrigo.

A presença de *S. cunicularia* nas dunas de Pontal do Sul deve estar diretamente associada à disponibilidade de arbustos, funcionando como substratos elevados que aumentam sua visibilidade horizontal, facilitando a detecção de presas e predadores. Green e Anthony (1989) demonstraram que as corujas-buraqueiras selecionam habitats com altura média da vegetação maior que 5 cm, condição ambiental disponível na área de estudo. Não obstante, as áreas de dunas costeiras representam o principal ambiente para reprodução da espécie na região (Pedroso-Jr., 2003), uma vez que dependem de áreas abertas para nidificarem (Bowen, 2001) e preferencialmente com solo arenoso. Na ausência deste tipo de solo, pesquisas vêm mostrando que as populações da coruja-buraqueira buscam coexistir com espécies de mamíferos escavadores, como o roedor *Cynomys sp.*, aproveitando-se de suas tocas pré-existentes para nidificarem (Arrowood *et al.*, 2001; Sheffield & Howery, 2001).

Estudos Comportamentais

Entre fevereiro de 1996 e janeiro de 1997, realizaram-se outras 12 horas de observação, nos períodos de (a) 6:00 e 10:00 horas; (b) 10:00 e 14:00 horas; (c) 18:00 e 22:00 horas; e (d) 1:00 e 4:00 horas. Nessa fase, o objetivo principal era o estudo do repertório comportamental da espécie, sendo identificados e descritos complexos e categorias de comportamento.

Posteriormente, em novembro de 1997, realizaram-se outras 28 horas adicionais de pesquisas de campo. As 29 tocas ativas localizadas foram marcadas com fitas de tecido vermelhas e, a seguir, as distâncias entre as mesmas e os limites da quadra foram medidas com o uso de uma trena. Um mapa detalhado foi então elaborado, indicando as devidas localizações das tocas. Estas eram monitoradas diariamente a procura de vestígios de atividade das corujas (indivíduos, fezes, penas, fragmentos de

ossos e egragópilas) e sinais de perturbações antropogênicas. Procurava-se também registrar tempo empregado com cada categoria de comportamento ao longo de um ciclo diário. Para tanto, efetuaram-se sessões de observação de duas horas de duração em diferentes períodos do dia. Foram descritas 10 categorias comportamentais, agrupadas em cinco complexos que indicam suas respectivas funções: manutenção, locomoção, alimentação, pouso e alerta (Tabela 1).

As corujas-buraqueiras reservaram cerca de 70% do seu ciclo diário para atividades de manutenção (itens 1, 2 e 3). Os 30% restantes foram aplicados na procura e captura de presas, o que ocorria, preferencialmente, entre 17 e 21 horas. Porém, perturbações de origem antrópica causavam o abandono imediato das atividades normais dos indivíduos. Quanto mais acentuada a presença humana na área ou adjacências, menor a proporção de tempo que era empregada em atividades de manutenção, forrageamento e captura de presas e, obviamente, mais tempo gasto em estado de alarme. Conseqüentemente, os custos energéticos associados ao ciclo diário das corujas provavelmente aumentavam.

Durante as observações de novembro de 1996, um total de 45% das tocas monitoradas haviam sido perturbadas por cães domésticos (*Canis familiaris*). Em pelo menos um terço destes casos, fatores impactantes adicionais consistiam em deslocamentos de carros, bicicletas e pedestres entre as tocas.

Análise da Dieta Alimentar

Em todas as expedições coletavam-se egragópilas encontradas ao redor das tocas. Após etiquetagem e armazenamento individual, estas pelotas passavam por um processo que envolvia secagem, mensurações e dissecação sob uma lupa para análise de seus conteúdos. Fragmentos de artrópodos e vertebrados eram separados e classificados sistematicamente de acordo com as classes, ordens e, quando possível, famílias a que pertenciam. O número de indivíduos consumidos por grupo taxonômico foi calculado tendo como base porções corpóreas que indicavam o número mínimo de exemplares presentes em cada amostra, como cabeças e mandíbulas de vertebrados. A frequência de consumo de cada grupo taxonômico foi calculada através da divisão do número de indivíduos encontrados em todas as amostras pelo número total

de indivíduos que compuseram a amostra total. Estimou-se ainda a proporção de consumo de cada item, dividindo-se o número médio de indivíduos de

cada grupo taxonômico pelo número total de egragópilas onde o mesmo se encontrava representado.

Tabela 1. Complexos e categorias de comportamento de *Speotyto cunicularia*, descritos de acordo com observações efetuadas em Pontal do Sul, PR.

Complexo	Categoria
Manutenção	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arrumar a plumagem. Inclina o corpo para frente e, flexionando a cabeça, alisa a plumagem do peito. Para alcançar as asas, estas são mantidas em posição normal (encostadas ao corpo), a cabeça é girada, através da flexão do pescoço, e inclinada até que o bico alcance a asa. Então, as penas são analisadas com o bico, no sentido coberteiras-porção terminal das rêmiges. 2. Limpar o bico. Após capturar uma presa e ingerí-la (item 7), caminha no solo (item 4), dando breves paradas, inclinando o corpo até alcançar o substrato, onde esfrega o bico através de movimentos laterais contínuos da cabeça. 3. Repousar. As pernas são mantidas retas e o pescoço é encolhido, de forma que o peito parece inflado. Pode haver movimentação lateral lenta da cabeça.
Locomoção	<ol style="list-style-type: none"> 4. Caminhar. Os passos são curtos e rápidos. O corpo é mantido encolhido quando o objetivo é capturar presas (item 7). Para a limpeza do bico, o corpo é inclinado e levemente (item 2). 5. Voar. Quando em deslocamento sobre a vegetação arbustiva, o voo é baixo e ondulado e composto por intervalos intercalados curtos de planagem e batimento das asas. Para deslocamentos de maior extensão, os vãos são rápidos e rasantes. Vãos altos com breves paradas no ar (“peneirar”), com batimento rápido e persistente das asas, é empregado durante o forrageamento (item 6). Nestes casos, a cabeça é mantida virada para baixo e o olhar fixo no local onde se encontra a presa.
Alimentação	<ol style="list-style-type: none"> 6. Forragear. Quando pousada sobre algum tipo de substrato elevado (linhas de luz elétrica ou telefone, muros, postes e telhados de edificações) permanece parada (item 3), porém com movimentos rápidos da cabeça, que é girada para os lados a procura de presas. Pode esticar o pescoço para obter visão mais ampla. Ou assume comportamento de manutenção (itens 1 a 3) durante a espera. Após empreender vãos rápidos e breves na tentativa de capturar determinada presa (item 7), retorna ao pouso de origem. Ao forragear no solo, caminha (item 4), observando o movimento das presas. Em voo, utiliza-se do método de “peneirar” (item 5). 7. Capturar e ingerir presas. No solo as presas são capturadas com as garras, após perseguição continuada (item 4). O corpo é inclinado até que o bico alcance as garras que seguram a presa e, então, são arrancados pedaços desta. Ou, uma das pernas é mantida ereta enquanto a outra é levantada em direção ao bico, com a presa entre as garras. Quando termina sua refeição, limpa o bico no solo (item 6). Em voo, utiliza-se das garras para capturar presas e transferi-las para o bico.
Pouso	<ol style="list-style-type: none"> 8. Pousar. Sobre determinado substrato elevado, mantém corpo e pernas retos e, eventualmente, gira a cabeça para os lados, observando os arredores. No solo, o pescoço é mantido em posição normal, com as pernas e corpos retos. Pode encolher-se, dobrando as pernas ou, ao forragear (item 7), manter uma perna mais a frente da outra enquanto a de trás é levemente flexionada.
Alerta	<ol style="list-style-type: none"> 9. Orientar a cabeça. Com o olhar atento, corpo levemente inclinado para frente e pescoço reto, gira a cabeça para os lados rápida e continuamente. Os movimentos paralisam e o olhar torna-se fixo quando uma presa ou agente de ameaça são localizados. 10. Alerta. Em pouso, flexiona o corpo continuamente, para cima e para baixo, produzindo som característico de alarme. Com a aproximação da ameaça, alça voo sobre os arbustos ou para áreas mais distantes (item 5). Em geral, quando ameaçadas, reúnem-se pousadas sobre um local elevado.

Um total de 1.108 itens compôs as 100 egragópilas analisadas (Tabela 2). Houve predomínio numérico da classe Insecta, representada por 960 itens. A ordem Coleoptera ocorreu com maior frequência de ocorrência (40.8%), seguida de Orthoptera (31.3%) e Hymenoptera (6.8%). Esses dados corroboram com os obtidos por York e colaboradores (2002) que, ao analisarem o conteúdo estomacal de 52 exemplares adultos de *S. cunicularia* na Califórnia, detectaram a dominância das ordens Orthoptera e Coleoptera.

Quanto aos Vertebrata, representaram 9.8% dos itens investigados em Pontal do Sul, o que indicou a preferência alimentar de *S. cunicularia* por invertebrados ou, talvez, maior disponibilidade desses itens na área e adjacências. No entanto, é importante se considerar que em termos de biomassa, os organismos vertebrados representaram uma fatia maior do espectro de presas consideradas. Aves corresponderam ao grupo taxonômico consumido em maior proporção, pois representaram 41.9% dos Vertebrata, seguidos de Reptilia (28.3%). Os Mammalia foram representados somente por Rodentia, que corresponderam a 25.7% das amostras que continham organismos vertebrados. Os Amphibia apareceram em apenas 4% dessas egragópilas, talvez devido à sua pouca disponibilidade no ambiente dunar. York *et al.* (2002), por terem estudado corujas-buraqueiras em áreas altamente manejadas por práticas agrícolas,

encontraram baixo índice de predação de vertebrados, principalmente roedores, o que acarretou num déficit no nível de cálcio de sua dieta, fato que justificaria o baixo índice reprodutivo da população, demonstrado em seus estudos.

Os dados obtidos possibilitaram algumas extrapolações empregadas como material de apoio em palestras sobre a relevância ecológica da área, apresentadas para o público adulto de Pontal do Sul. A intenção era mostrar um possível papel de *S. cunicularia* no controle populacional de insetos e roedores, formas animais desagradáveis à maioria dos frequentadores daquele balneário, de modo a ressaltar a importância dos componentes biológicos envolvidos com a discussão. Para tanto, considerou-se que uma coruja como *Bubo virginianus* gasta cerca de 16 horas para formar e expelir uma egragópila (Sick, 1997). Se uma pelota de *S. cunicularia* fosse também produzida nesse intervalo de tempo e contivesse em média 0.2 ratos, então uma coruja buraqueira consumiria 0.3 ratos a cada 24 horas ou 9 ratos a cada 30 dias. Em doze meses seriam consumidos 108 ratos por apenas um indivíduo de *S. cunicularia*. Desta forma, estimou-se que a população da área de estudo haveria de ser responsável pela predação de 972 roedores por ano e, considerando-se a ocorrência de 28 corujas na faixa de dunas de Pontal do Sul, 3.024 ratos seriam predados ao final de um ano.

Tabela 2. Lista dos grupos taxonômicos presentes em egragópilas de *S. cunicularia* de Pontal do Sul, com menção ao número de indivíduos encontrados no total de amostras analisadas (N), proporção de ocorrência de indivíduos em relação ao número total de indivíduos contidos nas amostras (%) e número médio de indivíduos contidos por egragópila (x/pel).

	N	%	x/pel		N	%	x/pel
Crustacea	32	2.9	0.3	Coleóptera	452	40.8	5
Isopoda	8	0.7	0.1	Díptera	19	1.7	0.2
Decapoda	3	0.3	0.03	Hymenoptera	75	6.8	0.8
Diplopoda	3	0.3	0.03	Arachnida	27	2.4	0.3
Insecta	960	86.6	10.5	Araneida	27	2.4	0.3
Orthoptera	347	31.3	3.8	Vertebrata	109	9.8	1.2
Gryllidae	16	1.4	0.2	Amphibia	3	0.3	0.03
Gryllotalpidae	329	29.7	3.6	Reptilia	16	1.4	0.2
Blattidae	1	0.1	0.01	Lacertília	5	0.4	0.05
Dermaptera	63	5.7	0.7	Aves	31	2.8	0.3
Neuroptera	1	0.1	0.01	Mammalia	19	1.7	0.2
Hemiptera	3	0.3	0.03	Rodentia	19	1.7	0.2

Ainda mais significativa seria a taxa de predação de insetos e, conseqüentemente, o papel que a espécie desempenharia no controle populacional desses organismos. De acordo com os dados obtidos, em 24 horas uma coruja-buraqueira deveria presumivelmente consumir 15.7 insetos. Em 30 dias esse número aumentaria para 471 e em doze meses para 5.652. As nove corujas da área pesquisada consumiriam, em um ano, 50.868 insetos e as 28 que subsistiam na faixa de dunas seriam responsáveis pela predação de cerca de 158.256 insetos.

Obviamente que esses números podem ser alterados, caso o tempo de formação de egragópilas de *S. cunicularia* seja diferente de 16 horas. Além disso, como demonstrado por Green e Anthony (1989) e Haug e Oliphant (1990), a dieta alimentar da espécie varia de acordo com a disponibilidade sazonal de presas. Mesmo assim, pudemos mostrar, a partir dessas extrapolações, que *S. cunicularia* tinha, naquele momento, relevante participação no controle populacional de insetos e roedores de Pontal do Sul.

CONFRONTOS DE INTERESSE

Os dados acima descritos foram empregados, em diversas oportunidades, com função didática. No entanto, o valor imobiliário das dunas era um fator que complicava a situação. Em 1994, Soares *et al.* (1994) haviam estimado que um setor de dunas de 246.600 m² valeria US\$1.497.600. O que equivale a dizer que os 98.280 m², que eram ocupados pelas nove corujas estudadas, estaria avaliado em US\$589.680. Para efetuar essa estimativa, os autores tinham assumido que um lote de 400 m², localizado em Pontal do Sul, valia cerca de US\$2.000. Porém, no ano de 1998, a SUDERHSA (Superintendência do Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) informou que a mesma área, situada em frente ao mar, estaria custando em torno de US\$20.000. Concluiu-se, então, que a população de *S. cunicularia* estudada ocupava uma área cujo valor imobiliário custava em torno de US\$4.914.000. O que representava um valor muito atraente, desde o ponto de vista imobiliário.

Soares *et al.* (1994), no entanto, sugerem que a linha de costa de Pontal do Sul representa uma típica situação de desembocadura de baías, onde o ajuste à energia, fornecida por ondas, marés e correntes, costuma ser muito rápido. O que faz com que o referido balneário possua um sistema de circulação

marinha complexo, responsável por deposições de areia e erosão de extensas áreas. Como conseqüência, a faixa de dunas em questão não é indicada para loteamento, pois, como destaca Angulo (1993), trata-se de uma área altamente instável e sujeita à reversão no processo de sedimentação, ou seja, de um processo erosivo, além de constituir uma zona de baixa altitude, que durante períodos de chuva permanecem inundadas por longo tempo.

Efeitos da ocupação mal planejada de uma área de dunas com feições erosivas semelhantes à de Pontal do Sul haviam sido ilustrados por Angulo e Soares (1994). Ao retratar as variações da linha de costa sul do Paraná, entre os anos de 1981 e 1993, os autores demonstraram as conseqüências da invasão humana dessas áreas. Obras como avenidas costeiras, diques, gabiões e edifícios induziram diversas modificações da sinuosidade da linha de costa e dinâmica litorânea. Segundo informações da SUDERHSA (Com. Pess., 1997), somente no município de Matinhos, que compreende uma linha de costa de aproximadamente 20 Km de extensão, tinham sido gastos US\$20.000.000, entre os anos de 1980 e 1997, para restauração de danos causados pelas marés. Tentou-se fazer um sério confronto desses dados com o conteúdo ecológico dos debates, mas o que parece ter sido decisivo foi realmente a questão econômica.

Alguns estudos concluíram que a conservação dos cordões dunares é o caminho mais sensato, embora suas justificativas sejam de cunho utilitarista associado à função de barreiras protetoras que as dunas fornecem às áreas residenciais (Angulo 1993, Angulo & Soares 1994, Soares *et al.* 1994), e mesmo o alto valor recreativo e cênico que possuem, utilizadas por um contingente cada vez maior de pessoas (McGwinne *et al.* 1993). Outros estudos, por outro lado, analisam os componentes biológicos, justificando a necessidade de se conservar as faixas de restinga devido ao seu valor ecológico intrínseco (Maciel 1984, Silva-Porto & Teixeira 1984). Cerqueira (1984) concluiu que apesar de possuir baixos índices de endemismo, essas áreas permitem a extensão da distribuição de muitas espécies animais costeiras, e a configuração de suas comunidades de fauna parece ser o resultado do mosaico de ambientes que compõe esse ecossistema, fato este que já justificaria sua preservação. Pedroso-Jr (2003) ao estudar a ocupação diferencial de microhabitats por aves em uma parcela de restinga em Pontal do Sul, também justifica a conservação da área ao destacar a diversidade de

aves a ela associada e sua importância na manutenção dos processos ecológicos que sustentam as estruturas e funções do ecossistema.

Além de todos esses argumentos, vale ressaltar os achados de Millsap (2002), que, na tentativa de relacionar componentes biológicos com aspectos sócio-econômicos, estudou uma população de *S. cunicularia* na Flórida, determinando a relação entre a sobrevivência anual da espécie e a densidade de desenvolvimento urbano local. Os resultados de sua pesquisa mostram a queda da taxa de sobrevivência da coruja ao longo de um gradiente crescente na densidade de residências; e queda na taxa de sobrevivência também nas áreas com baixa densidade de residências, mas com muitos terrenos em fase de construção. Numa extrapolação desses resultados para as dunas costeiras de Pontal do Sul, pode-se prever a ameaça que o loteamento da área causaria para a população de corujas-buraqueiras residente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seja já reconhecida a importância que os estudos ecológicos têm para a conservação da biodiversidade, é comum que decisões desenvolvimentistas sejam tomadas a partir de análises sócio-econômicas que minimizam ou excluem a relevância do componente biológico. Assim, esse estudo ousa revitalizar o diálogo, propondo a agregação do valor ecológico nas análises sócio-econômicas de valoração de ambientes naturais. Mesmo sem muito aprofundamento estatístico, a avaliação que se fez, naqueles anos, indicava fortemente que havia uma necessidade de se analisar todos os custos e benefícios de uma possível ocupação da área de dunas de Pontal do Sul.

Tentou-se fazer uso de parâmetros biológicos obtidos da pesquisa realizada em torno de *S. cunicularia*, a fim de se obter um confronto com a valoração imobiliária daquele espaço. Obviamente que, como predadora de topo de cadeia trófica, a espécie tem relevante função biológica. Por participar do controle populacional de roedores e insetos, é um elemento que integra muitos processos naturais que asseguram o bem-estar das populações humanas estabelecidas na localidade. Aquelas dunas de Pontal do Sul dispunham dos recursos necessários para a manutenção de uma representativa população da espécie, apesar das perturbações antropogênicas

(deslocamentos de veículos, pessoas e animais domésticos) constantes nos seus limites. Mesmo assim, os argumentos meramente biológicos mostraram-se inconsistentes perante os interesses econômicos conflitantes.

O que salvou a área de uma ocupação desordenada foram as feições erosivas e a susceptibilidade a alagamentos daquelas dunas, bem como o fato de consistirem em uma proteção natural às zonas residenciais adjacentes. Temia-se que o mesmo fenômeno que vinha acontecendo em Matinhos pudesse se repetir ali. Portanto, o discurso da preservação da fauna acabou sendo praticamente ignorado. O que levou a esta reflexão sobre valoração ética da natureza, que disponibiliza um tipo de contribuição para o debate ambientalista, sugerindo que, a partir de circunstâncias sociais e econômicas, se atinja o tão desconsiderado componente ecológico.

Esse tipo de abordagem é fundamental para o estabelecimento do pensamento interdisciplinar aplicado à administração do meio ambiente. Faz-se necessário que, tanto os profissionais das Ciências Humanas e Ciências Exatas aplicadas, quanto pesquisadores e ativistas das Ciências Ambientais, empreendam esforços para transcender aos limites de suas disciplinas. A questão ambiental demanda um raciocínio integrado e o intercâmbio de percepções e valorações de profissionais com diferentes formações. Nesse sentido, pretende-se reforçar, através do presente trabalho, um tipo de argumentação biológica passível de se desenvolver em torno de problemáticas ambientais. É fundamental que a produção de conhecimento ecológico básico se transforme em alicerce para uma ocupação mais justa dos espaços. Cabe ao profissional das Ciências Biológicas tomar posição diante da questão ambiental, contribuindo com a adequação da apresentação das informações básicas sobre o meio biológico na forma de critérios que possam ser comparados com os componentes sócio-cultural e econômico.

REFERÊNCIAS

- ANGULO, J. R. 1993. **A ocupação urbana do litoral paranaense e as variações da linha de costa.** *Bol. Paran. Geoc.* 41: 73-81
- ANGULO, J. R. & Soares, C. R. 1994. **Beach profile variations between 1981 and 1993 in southern coast of Paraná State.** *Bol. Paran. Geoc.* 42: 203-216

- ARROWOOD, P. C., Finley, C. A., Thompson, B. C. 2001. **Analyses of burrowing-owl populations in New Mexico.** *Journal of Raptor Research* 35 (4): 362-370.
- BOWEN, P. J. 2001. **Demography and distribution of the burrowing-owl in Florida.** *Florida Field Naturalist* 29 (4): 113-142.
- BUTTS, K. O. 1973. **Life history and habitat requirements of burrowing owls in western Oklahoma.** Stillwater, 188p. (M.Sc. Dissertation, Oklahoma State University).
- CERQUEIRA, R. 1984. Comunidades animais. In: Lacerda, L.O. *et al.* (orgs.) **Restingas: origem, estrutura e processos.** Niterói: CEUFF. p. 276.
- GRANT, R. A. 1965. **The burrowing owl in Minnesota.** *The Loon* 37: 2-17.
- GREEN, G. A. & Anthony, R. G. 1989. **Nesting success and habitat relationships of burrowing owls in the Columbia Basin, Oregon.** *The Condor* 91: 237-354.
- HAUG, E. A. & Oliphant, L. W. 1990. Movements, activity patterns, and habitat use of burrowing owls in Saskatchewan. **J. Wildl. Manage.** 54 (1): 27-35.
- JOLLIVET, M. & Pavé, A. 1997. O meio ambiente: questões e perspectivas para a pesquisa. In: Vieira, P. F. & Weber, J. (orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: Novos desafios para a pesquisa ambiental.** Cortez, São Paulo, p. 53-112.
- MACIEL, N. C. 1984. A fauna de restinga do Estado do Rio de Janeiro: passado, presente e futuro. In: Lacerda, L.O. *et al.* (orgs.) **Restingas: origem, estrutura e processos.** Niterói: CEUFF. p. 285-304.
- McGWINNE, L. E., van Teylingen, K., McLachlan, A. 1993. **Coastal dunes conservation: perceptions, and needs of management authorities.** Institute for Coastal Research. Rep. 32.
- MILLSAP, B. A. 2002. Survival of Florida burrowing-owls along an urban-development gradient. **Journal of Raptor Research** 36 (1): 3-10.
- MORAES, V. S. 1999. **Subsídios ao Plano Diretor do Município de Pontal do Paraná:** Fauna de vertebrados terrestres. Pontal do Sul, Centro de Estudos do Mar.
- MOTTA, R. S. 1995. As técnicas das análises de custo-benefício na avaliação ambiental. In: Tauk-Tornisielo, M., Gobbi, N. & Fowler, H. G. (orgs.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar.** Universidade Estadual Paulista, São Paulo, p. 156-162.
- PEDROSO-JR. 2003. Microhabitat occupation by birds in a restinga fragment of Paraná coast, PR, Brazil. **Braz. Arch. Biol. Technol.** 46 (1): 83-90.
- SHEFFIELD, S. R., Howery, M. 2001. Current status, distribution, and conservation of burrowing-owl in Oklahoma. **Journal of Raptor Research** 35 (4): 351-356.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira.** Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p.
- SILVA-PORTO, F.C.; Teixeira, D. 1984. Um estudo comparativo preliminar sobre as avifaunas do leste do Brasil. In: Lacerda, L.O. *et al.* (orgs.) **Restingas: origem, estrutura e processos.** Niterói: CEUFF. p. 343-349.
- SOARES, C. R., Paranhos-Filho, A. C., Souza, M. C., Branco, J. C., Fabianovicz, R., Prazeres-Filho, H. & Kogut, J. 1994. **Variações da linha de costa de Pontal do Sul (PR) no período de 1953-93: um balanço sedimentar.** *Bol. Par. Geociências* 42: 161-171.
- VELOSO, H. P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia Brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Bol. Tecn. Projeto RADAMBRASIL, sér. Vegetação** 1: 3-79.
- YORK, M. M., Rosenberg, D. K., Sturm, K. K. 2002. **Diet and food-niche breadth of burrowing-owls (*Athene cunicularia*) in the Imperial Valley, California.** *Western North American Naturalist* 62 (3): 280-287.

