**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Padrão de distribuição e abundância de aves e mamíferos de médio e grande
porte em Ilhabela, SP, Brasil**

Sabrina Koester-Gobbo

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ecologia Aplicada

Piracicaba

2007

Sabrina Koester-Gobbo
Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas

**Padrão de distribuição e abundância de aves e mamíferos de médio e grande
porte em Ilhabela, SP, Brasil**

Orientador:

Prof. Dr. LUCIANO MARTINS VERDADE

**Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ecologia Aplicada**

Piracicaba

2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Koester-Gobbo, Sabrina

Padrão de distribuição e abundância de aves e mamíferos de médio e grande porte em Ilhabela, SP, Brasil / Sabrina Koester-Gobbo. - - Piracicaba, 2007.
94 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Aves 2. Densidade populacional 3. Fauna silvestre – Monitoramento 4. Ilhabela (SP)
5. Mamífero I. Título

CDD 639.9

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

“Se eu fosse cruel, falaria a respeito de maravilhas que você nunca chegará a ver e jamais poderá tocar. Criaturas belas e fascinantes do mundo inteiro que não serão capazes de deleitá-lo, divertilo ou surpreendê-lo. Vidas extraordinárias, de surpreendente complexidade, que não farão perder o fôlego porque não existem mais.

Em vez disso, vou falar a respeito das incríveis cores, texturas e vozes que ainda existem. Preciosidades de valor inestimável, que compartilham conosco o mundo em que vivemos”.

(Bradley trevor Greive)

“Seria muita ingenuidade pensar na natureza como um todo homogêneo quando, na verdade, estamos diante de um número incontável de indivíduos. Os animais são tão diferentes entre si quanto nós, unidos apenas pelos desejos básicos que motivam todos os seres vivos: procurar o prazer, evitar a dor e, talvez mais do que tudo, ser livre para viver a vida do jeito que bem entender”.

(Bradley trevor Greive)

“No final, vamos conservar apenas aquilo que amamos e amar apenas aquilo que compreendemos”.

(Baba Dioum)

AGRADECIMENTOS

Gostaria muito de agradecer a todos da minha família pela compreensão de minhas ausências em reuniões familiares e data importantes por estar em campo. Em especial aos meus pais Jadir e Guacyra pelo suporte psicológico e financeiro. À minha mãe Gladys desde o começo do trabalho e ao meu pai Eraldo, que apesar de ter me conhecido na fase final do mestrado me apoiou como pode. Quem realmente me conhece, sabe que não errei nas contas são quatro mesmo, dois pais e duas mães.

Ao meu atual orientador Prof. Dr. Luciano M. Verdade, por ter assumido minha orientação com o projeto iniciado com outro professor. Pelas dicas e comentários, já desde que comecei a cursar sua disciplina, por me apoiar em momentos difíceis e por ter acreditado em mim. Aos professores, Vânia Pivello e Hilton Tadeu Z. Couto também pelas orientações, dicas e paciência.

Ao COTEC, Parque Estadual de Ilhabela e a Diretora Marília Brito pela autorização do projeto e em especial aos funcionários que tornam possível minha pesquisa, Marcelo, Winny, Aguinaldo, Betinho, Flavinho, Marco Aurélio, João, Joãozinho, Silas, Estevão e Bicudo, que ajudaram de alguma forma, desde o reconhecimento da área, marcação das trilhas, caminhadas, coleta de frutos, transporte dos “malditos” saquinhos de área, as conversas e desabafos.

Aos moradores da baía de Castelhanos, Praia Mansa e Vermelha como, Vivian e Arlindo, Irineu, Angélica, Arlindo, Liquinha, Paulo, Francilízio, Elisangela, Walmir e Anízio, pelo apoio, entrevistas e simpatia, que tornaram minhas estadas ainda mais agradáveis.

Ao meu amigo BH (Rê Marques) por todas as dicas, apoio e por ter me indicado para ser a responsável pelo projeto em Ilhabela.

Ao meu grande amigo Rapha Bueno que, putz!..., me ajudou muito com softwares, em análises, em campo, que dividiu momentos de tristeza e alegria e quem me ensinou bastante.

Ao meu amigo Bru pelo apoio e ajuda em campo no início do trabalho.

Ao meu amigo Dan pela compreensão e apoio durante grande parte do projeto.

Ao meu namorado Lê, que sempre me incentivou e ajudou como pode.

Às minhas grandes amigas e amigos de graduação, Lelê, Ritinha, Tutão e Rafa Takeraon, pelo apoio, atenção e sugestões. E também aos amigos de antes e os que fiz na “trajetória” do mestrado, que contribuíram de alguma maneira como, Luiza (Lú), Guilherme (Guí), Camila (Cá),

Rodrigo (Ro), Bruno (veterinário) e Giordano (SP), Alexandre (SP), Claudinha (Portuguesa), Aninha (Brune) e Carlito.

Ao Departamento de Ecologia da Unesp Rio Claro e ao Prof. Mauro Galetti por ter me convidado para fazer parte do projeto Biota com este projeto.

Ao Laboratório de Ecologia Animal, em especial ao Thiago e Carla pela amizade, ajuda com análises e muita ajuda e paciência com os mapas.

Ao Instituto Florestal pela autorização do projeto em Ilhabela e ao Marcos Nalon pelo mapa digitalizado da ilha.

E por fim, as instituições, organização não governamental e pessoa física, que forneceram recurso financeiro para o projeto, Fapesp (proc. nº 01/00463-5 e proc. nº 04/12569-9) e Ilhabela.org, e Gil Lopes para ajudante de campo e outros gastos, e agora no fim CNPq.

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELA.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
Referências	15
2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DE ILHABELA	
Resumo	20
Abstract.....	21
2.1 Introdução.....	22
2.2 Da Pré-História à Emancipação.....	23
2.3 Da Agricultura ao Turismo.....	25
2.4 Ocupação Atual: Turismo em Massa e Especulação Imobiliária.....	28
Referências	30
3 RELAÇÃO ENTRE FITOFISIONOMIA E FAUNA SILVESTRE NA ILHA DE SÃO SEBASTIÃO, SP, BRASIL	
Resumo	32
Abstract.....	33
3.1 Introdução.....	34
3.2 Material e Métodos.....	35
3.2.1 Área de Estudo	35
3.2.2 Trilhas.....	37
3.2.3 Delineamento Amostral e Procedimento Analítico	41
3.2.3.1 Flora.....	41
3.2.3.2 Fauna	42
3.3. Resultados.....	45
3.3.1 Abundância e Riqueza de Espécies.....	45
3.3.2 Rastros.....	46
3.3.3 Padrão de Atividades.....	49

3.3.4 Relação Fitofisionômica e Abundância de Fauna.....	49
3.3.5 Indícios de Caça.....	52
3.4 Discussão.....	53
3.4.1 Abundância e Riqueza de Espécies.....	53
3.4.2 Relação Fitofisionômica e Abundância de Fauna.....	53
3.4.3 Padrão de Atividades.....	54
3.4.4 Indícios de Caça.....	55
Referências.....	57
4 PSEUDO-REPETIÇÃO EM TRANSEÇÕES LINEARES DE IDA-E-VOLTA	
Resumo.....	63
Abstract.....	64
4.1 Introdução.....	65
4.2 Área de Estudo.....	65
4.3 Material e Métodos.....	66
4.4 Resultados.....	68
4.5 Discussão.....	71
Referências.....	73
5 CONCLUSÕES GERAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	77
ANEXOS.....	85

RESUMO

Padrão de distribuição e abundância de aves e mamíferos de médio e grande porte em Ilhabela (São Paulo), Brasil

O presente estudo teve os seguintes objetivos: revisar a literatura sobre o histórico de ocupação de Ilhabela (aproximadamente 348 km²), levantar as espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte da ilha de São Sebastião através do método de transeções lineares, testar a validade do método, quando a amostragem é realizada em ambos os trechos de ida e volta, verificar a relação entre abundância de fauna e variáveis fitofisionômicas e o padrão de atividade das espécies observadas. Ilhabela tem um pouco mais de três séculos e meio de explorações agrícolas, como cana-de-açúcar e café. Possivelmente, antes da colonização européia a ilha já era habitada por índios. Hoje a ilha tem um grande fluxo de turistas durante o ano todo, além de seus 26 mil habitantes. Os impactos causados pelo aumento da urbanização podem ser ainda maiores que os dos séculos anteriores. De maio de 2004 a junho de 2005 foram conduzidos levantamentos em 11 trilhas distribuídas pela ilha de São Sebastião. Nesse período, houve menor número de visualizações em trechos de volta que de ida, o que sugere a não independência das amostras. Considerando só as amostragens de ida foram percorridos 192,95 km, onde houve 138 visualizações de sete espécies de aves e três de mamíferos. São elas: macuco *Tinamus solitarius* (3,31 indivíduos/10 km), jacutinga *Aburria jacutinga* (1,5 indivíduos/10 km), tucano *Ramphastus dicolorus* (0,31 indivíduos/10 km), uru *Odonthophorus capueira* (0,1 indivíduos/10 km), murucututu *Pulsatrix koeniswaldiana* (0,1 indivíduos/10 km), pavó *Pyroderus scutatus* (0,1 indivíduos/10 km), gavião-pomba *Leucopternis lacernulatus* (0,31 indivíduos/10 km), caxinguelê *Sciurus aestuans* (1,03 indivíduos/10 km), macaco-prego *Cebus nigrinus* (0,25 indivíduos/10 km) e tatu *Dasypus novencinctus* (0,05 indivíduos/10 km). Não houve relação significativa entre densidade de palmeiras e abundâncias das espécies estudadas. Outras variáveis fitofisionômicas como DAP médio e densidade de árvores mostram haver dois tipos básicos de ambiente florestal na ilha atualmente, um mais preservado e outro mais alterado. As espécies observadas não apresentaram diferenças circadianas (manhã e tarde) ou sazonais (inverno de 2004 vs. verão de 2004/2005), quanto ao seu padrão de atividades. Este estudo poderá servir de base a futuros monitoramentos de fauna em Ilhabela e a futuras pesquisas relacionadas à sua conservação face às crescentes pressões antrópicas locais.

Palavras-chave: Histórico de ocupação; Levantamento de fauna; Transeções lineares; Ilha de São Sebastião

ABSTRACT

Patterns of abundance and distribution of mid-to large-sized birds and mammals in Ilhabela, São Paulo, Brasil

The present study had the following goals: review the literature on the history of human occupation of Ilhabela (nearly to 348 km²), survey wildlife species (mid- to large-sized mammals and birds) from São Sebastião Island by linear transects, test the validity of such method when animal counting is performed both ways on the trail, and check the possible relationship between wildlife abundance and phytophysionomic variables. Ilhabela has a history of three and half centuries of agriculture such as sugar-cane and coffee plantations. Possibly, before European colonization Ilhabela was already inhabited by native Americans. Nowadays, Ilhabela has 26.000 inhabitants plus a great number of tourists all along the year. The impact of such dramatic population increase on the island natural resources is possibly greater than the agricultural impact from the former centuries. From May 2004 to Jun 2005 surveys have been conducted on 11 trails distributed thought São Sebastião Island. The number of animal sights was smaller during trail return, what suggests that forward and backward countings in the same trail are not independent. Considering only forward counting 192, 95 km have been walked resulting in the detection of seven species of birds and three species of mammals on the total of 138 animal sights. The birds were: solitary tinamou *Tinamus solitarius* (3,31 individuls/10 km), guan *Aburria jacutinga* (1,50 indivíduos/10 km), tucan *Ramphastus dicolorus* (0,31 individuls/10 km), spot-winged wood-quail *Odonthophorus capueira* (0,10 individuls/10 km), tawny-browed owl *Pulsatrix koeniswaldiana* (0,10 individuls/10 km), red-ruffed fruitcrow *Pyroderus scutatus* (0,10 individuls/10 km) and white-necked hawk *Leucopternis lacernulatus* (0,31 individuls/10 km). The mammals were: squirrel *Sciurus aestuans* (1,03 individuls/10 km), capuchin monkey *Cebus nigrinus* (0,25 individuls/10 km) and nine-banded long-nosed armadillo *Dasypus novencinctus* (0,05 individuls/10 km). There was a marginally significant relationship between palm trees density and wildlife abundance. Other phytophysionomic variables such as trees densities and thickness and canopy height suggest that there are currently two forest environments at the island, one pristine and another altered. The observed species did not show any diel (i.e., morning vs. afternoon) nor seasonal (i.e., winter 2004 vs. summer 2004/2005) variation in their activity patterns. This study might be useful for future wildlife monitoring and conservation research in Ilhabela.

Keywords: History of human settlement; Fauna survey; Line transect, São Sebastião Island

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilha de São Sebastião, arquipélago de Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil.....	25
Figura 2 - Uso da terra da área de estudo, ilha de São Sebastião, SP, Brasil.....	41
Figura 3 - Trilhas utilizadas no estudo realizado na ilha de São Sebastião.....	42
Figura 4 - Ponto quadrante e parcela circular para as variáveis fitofisionômicas.....	44
Figura 5 - Pegadas de animais registrados nas parcelas de areia e fezes em diferentes trilhas amostradas na área de estudo.....	50
Figura 6 - Relação entre a abundância $N(\text{ind}/10 \text{ km})$ de aves e mamíferos de médio e grande porte de Ilhabela e a densidade de palmeiras $d\text{Palm}$ (ind/km^2) na área.....	51
Figura 7 - Distâncias médias (m) das árvores mais próximas do ponto central do quadrante apresentadas para cada trilha considerada no estudo realizado na ilha de São Sebastião (Ilhabela), SP, Brasil.....	52
Figura 8 - DAP médios (cm) de cada trilha amostrada no estudo.....	53
Figura 9 - Alturas médias (m) das árvores de cada trilha amostras no estudo.....	53
Figura 10 - Relação de abundância de indivíduos $(\text{ind}/10 \text{ km})$ e riqueza (r) de espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte de cada trilha.....	54

Figura 11 - Frequência de visualizações de aves e mamíferos de médio e grande porte em trechos de ida e volta em Mata Atlântica de Ilhabela, Litoral Norte de São Paulo.....	70
Figura 12 - Número de visualizações de aves e mamíferos de médio e grande porte em trechos de ida e volta em Mata Atlântica de Ilhabela, litoral Norte do estado de São Paulo.....	71
Figura 13 - Número de visualizações por trilha amostrada de Mata Atlântica em Ilhabela, litoral norte do Estado de São Paulo.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das trilhas utilizadas no estudo realizado na ilha de São Sebastião (Ilhabela), SP, Brasil.....	40
Tabela 2 - Número de visualizações e abundância em número de indivíduos/10 km de todas as espécies registradas nos levantamentos realizados na ilha de São Sebastião.....	48
Tabela 3 - Número de visualizações e abundância (indivíduos/10 km) das espécies Em comum aos Parques Estaduais da Serra do Mar e Ilha do Cardoso e respectivas quilometragens de levantamentos.....	48
Tabela 4 - Trilhas utilizadas nas amostragens de levantamento de fauna em Mata Atlântica em Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo.....	69

1 INTRODUÇÃO

Desde a colonização do Brasil pelos Europeus os impactos dos diferentes ciclos de exploração florestal e a alta densidade demográfica, entre outros fatores, fizeram com que a vegetação da Mata Atlântica fosse drasticamente reduzida (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 1992). Mesmo antes da ocupação colonial a vegetação da costa brasileira era composta por florestas alteradas. Chegou a cobrir cerca de um milhão de quilômetros quadrados, mas hoje com aproximadamente 100.000 km² é difícil dizer se é correto referir-se à Mata Atlântica, pois uma parte considerável de sua atual área é ocupada por florestas secundárias. Esses fragmentos remanescentes exibem muitas das características da floresta primitiva, mas apresentam graus variáveis de extinções locais, o que forma sua restauração infactível em boa parte sua área de distribuição original, mesmo que haja vontade política por parte de seus gestores (DEAN, 1996).

Apesar de todos estes agravantes, a Mata Atlântica, ainda possui uma grande diversidade de vertebrados, com 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicos, dos quais 38 estão ameaçados de extinção (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2001), e 1020 espécies de aves, sendo 188 endêmicas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS, 2000).

A perda da biodiversidade pode incluir a perda de ecossistemas, espécies, populações, variabilidade genética e processos ecológicos e evolutivos que mantêm essa diversidade (CHIARELLO, 2000a). Na Mata Atlântica as causas e a dinâmica da perda de biodiversidade são extraordinariamente complexas, historicamente impulsionadas por um sistema desigual de posse da terra e por relações comerciais locais, nacionais e internacionais. As causas específicas dessa perda incluem tanto incentivos de curto prazo para subsistência de produtores locais como políticas nacionais amplas, além do próprio mercado global. A Mata Atlântica passou por uma longa história de uso intensivo da terra para exportação de produtos, incluindo os ciclos de exploração do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do café, do cacau e da pecuária. Todos eles transformaram profundamente a paisagem não melhorando necessariamente a qualidade de vida das populações humanas locais. Em complemento, a expansão da infra-estrutura turística teve um impacto negativo nos ambientes costeiros (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2003).

Vertebrados de grande porte e frugívoros especialistas são particularmente vulneráveis às diferentes pressões antrópicas (REDFORD, 1992; ESTRADA et al., 1993; GALETTI; FERNANDEZ, 1998; CHIARELLO, 1999, 2000b). Animais de médio e grande porte necessitam

geralmente de extensas áreas de vida, cuja redução faz com que os indivíduos remanescentes não sejam capazes de encontrar recursos suficientes localmente, o que pode levar à migração ou à extinção local (CHIARELLO, 2000a; NEWMARK, 1991, 1993, 1995, 1996).

Outra forma de pressão atual sobre a fauna da Mata Atlântica é a competição por recursos com o homem e a retirada de produtos não madeireiros, como bromélias, frutos e partes vegetativas de diversas plantas. Estudos relacionando a abundância de espécies animais com características fitofisionômicas demonstram que a estrutura da vegetação e principalmente a disponibilidade de alimento são, determinantes da ocorrência e abundância das espécies (SPIRONELO, 1991; PERES, 1997; STEVENSON, 2001).

A caça, apesar de proibida no Brasil desde 1967 (Lei 5.196/67), continua sendo praticada de maneira esportiva, recreacional e até mesmo profissional na maioria das áreas de Mata Atlântica (CHIARELLO, 2000b; OLMOS et al., 2002; OLMOS; GALETTI, 2004; PARDINI; DEVELEY, 2004). Diversos estudos demonstram também, mudanças demográficas e comportamentais em vertebrados em função da pressão de caça humana (PERES, 1990, 1996, 2000; VERDADE, 1996; BODMER et al., 1997; CULLEN JR. et al., 1999, 2000).

O método de transeções lineares tem sido largamente usado em levantamentos de fauna por permitir estimativas de densidade populacional (BURHAM et al., 1980; SILVA, 1981; BUCKLAND et al., 1993; LAAKE et al., 1994; CULLEN JR. 1997, 2000; PERES, 1997, 1999, 2000a, 2000b; CHIARELLO, 1999, 2000a, 2000b; PERES; DOLMAN, 2000; CARRILO et al., 2000; PRICE et al, 2002; CULLEN JR.; RUDRAN 2003; CUARÓN et al., 2004). Este método está incluso na categoria de métodos amostrais à distância e utilizam a função de detecção $g(y)$, que representa a probabilidade de detecção do objeto (grupo ou indivíduo) a uma distância y da linha de transeção (BUCKLAND et al., 1993). Estimativas de densidade populacional podem ser usadas para comparação no espaço (i.e., entre diferentes áreas) e no tempo (i.e., entre diferentes períodos). No entanto, entre os diversos pesquisadores que utilizam a técnica não existe consenso quanto a qual seria o melhor delineamento experimental, incluindo comprimento, localização das trilhas e independência entre as unidades amostrais (PERES, 1999; MAGNUSSON, 2001; FERRARI, 2002; CULLEN; RUDRAN, 2003).

No presente estudo testamos a independência entre os trechos de ida e volta em transeções lineares. Por meio deste método, levantamos aves e mamíferos de médio e grande porte da ilha de São Sebastião e testamos a possível relação entre seu padrão de distribuição e abundância com

aspectos fitofisionômicos da floresta tais como densidade de palmeiras e outras árvores e altura de dossel. Este estudo poderá servir de base a um possível monitoramento de fauna na ilha e a futuras pesquisas relacionadas à sua conservação face às crescentes pressões antrópicas locais.

Referências

- BODMER, R.E.; EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Hunting and the likelihood of extinction of amazonian mammals. **Conservation Biology**, Cambridge v.11, p. 460-466, 1997.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. Chapman & Hall, London, 1993. 432 p.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L.; BORCHERS, D.L.; THOMAS, L. **Introduction to distance sampling**. Oxford University Press, Oxford, 2001. 568 p.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.E.; LAAKE, J.L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs**, Bethesda, v. 72, p. 1-202, 1980.
- CARRILLO, E.; WONG, G.; CUARÓN, A.D. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. **Conservation Biology**, Cambridge, v.14, n. 6, p. 1580-1591, 2000.
- CHIARELLO, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in South-eastern Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 89, p. 71-72, 1999.
- CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000a.
- CHIARELLO, A.G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, São Paulo, v. 11, n. 12, p. 229-247, 2000b.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. Disponível em: <<http://www.conservation.org>>, 2001. Acesso em: 22 maio 2004.
- CUARÓN, A.D.; MARTINEZ-MORALES, M.A.; MCFADDEN, K.W.; VALENZUELA, D.; GOMPPER, M.E. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, México. **Biological and Conservation**, Cambridge, v. 13, p. 317-331, 2004.
- CULLEN Jr., L. **Hunting and biodiversity in Atlantic forest fragments SP, Brazil**. 1997. p. 134. Dissertation (Mesters) - University of Florida, Florida, 1997.
- CULLEN JR., L; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Caça e biodiversidade nos fragmentos florestais da Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: FANG, T.G.; MONTENEGRO, O.L.; BODMER, R.E. (Ed.). **Manejo y conservación de fauna silvestre en America Latina**. Florida: WCS, University of Florida, p. 125-139, 1999.

CULLEN JR., L.; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 95, p. 49-56, 2000.

CULLEN Jr., L.; R. RUDRAN. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; C. V. PÁDUA (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2003. p. 169-179.

DEAN, W. **A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia da Letras, 1996. 484 p.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D.; MONTIEL, S.; CURIEL, D. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. In: FLEMING, T.H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. London: Kluwer Academic Plublishe, 1993. p. 436-545.

FERRARI, S.F. Multiple transects or multiple walks? A response to Magnusson (2001). **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 131-132, 2002.

GALETTI, M.; FERNADEZ, J.C. Palm harvesting in the brazilian Atlantic Forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.35, p. 294-301, 1998.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. **The Altantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington, D. C: Island Press, 2003.

LAAKE, J. L., BUCKLAND, S. T., ANDERSON, D. R.; BURHAM, K. P. **Distance User's guide**. Version 2.1 Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit Colorado State University, 1994. 84 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília. Conservation International do Brasil/ Fundação SOS Mata Atlântica/ Fundação Biodiversitas/ Instituto de Pesquisas Ecológicas/ Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo/ Instituto Estadual de Florestas (MG), 2000. 40 p.

MAGNUSSON, W. E. Standard errors of survey estimates: what do they mean? **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 53-54, 2001.

NEWMARK, W.D. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern usambara mountains, Tanzania. **Conservation Biology**, Cambridge, v.5, p. 67-78, 1991.

NEWMARK, W.D. The role and design of wildlife corridors with examples from Tanzania. **Ambio**, Stockholm, v. 22, p. 500-504, 1993.

NEWMARK, W.D. Extinctions of mammals population in western north-american national-parks. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 9, p. 512-526, 1995.

NEWMARK, W.D. Insularization of Tanzanian parks and the local extinction of large mammals. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 10, p. 1549-1556, 1996.

OLMOS, F.; ALBUQUERQUE, J.L.B.; GALETTI, M.; MILANO, M.S.; CÂMARA, I.G.; COIMBRA-FILHO, A.F.; PACHECO, J.F.; BAUER, C.; PENA, C.G.; FREITAS, T.R.O.; PIZO, M.A.; ALEXIO, A. Correção política e biodiversidade: a ameaça das “populações tradicionais” à Mata Atlântica. In: ALBUQUERQUE, J.L.B (Ed). **Ornitologia e conservação: da ciência as estratégias**. Tubarão: UNISUL, 2002. p. 150.

OLMOS, F.; GALETTI, M. A conservação e o futuro da Juréia: isolamento ecológico e impacto humano. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Ed). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2004. p 296-303

PARDINI, R.; DEVELEY, P.F. Mamíferos de médio e grande porte na Estação Juréia-Itatins, In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Ed). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2004.

PERES, C.A. Effects of hunting on western amazonian primates communities. **Biological Conservation**, Barking, v. 54, p.1, p. 47-59, 1990.

PERES, C.A. Population Status of white-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and unhunted amazonian forests. **Biological Conservation**, Barking, v. 77, p. 115-123, 1996.

PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta spp.*). **Folia Primatol**, Liverpool, p. 1-24, 1997.

PERES, C.A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 7, p. 11-16, 1999.

PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 1, p. 240-253, 2000a.

PERES, C.A. Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian Forest sites. In: J. G. ROBISON; E. L BENNETT. **Hunting for sustainability in tropical forests**. New York, Columbia University Press, 2000b, p.31-56.

PERES, C. A., DOLMAN, P.M. Density compensation in neotropical primate communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forests of varying productivity. **Oecologia**, Berlin, v. 122, p. 175-189, 2000.

PRICE, E.C.; PIEDADE, H.M.; WORMELL, D. Population densities of primates in a Brazilian Atlantic Forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 73, p. 54-56, 2002.

REDFORD, K.M. The empty forest. **Bioscience**, Washington, v. 42, n. 6, p. 412-422, 1992.

SILVA, E.C.da. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 897-909, 1981.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas a evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1985-1990**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1992. 120 p.

SPIRONELO, W.R. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A. T. (Ed.). **A Primatologia no Brasil**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1991. p 285-296.

STEVENSON, P.R. The relationship between fruit production and primate abundance in neotropical communities. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.72, p. 161-178, 2001.

VERDADE, L. M. The influence of hunting pressure on the social behavior of vertebrates. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 1 – 13, 1996.

Histórico de ocupação de Ilhabela

Resumo

O que hoje chamamos de município de Ilhabela é um arquipélago formado por doze ilhas, duas ilhotas e duas lajes. Sua maior ilha é a de São Sebastião (330 km²). O arquipélago (348 km²) teve pelo menos cinco nomes diferentes antes do atual. Na última década Ilhabela teve um grande crescimento urbano, atingindo 26 mil habitantes em 2007, o que dificulta a conservação do Parque Estadual de Ilhabela, que representa 80% de sua área. No presente estudo foram realizadas entrevistas com moradores antigos e ex-caçadores, além de consultas bibliográficas e documentais a fim de levantar o histórico de ocupação de Ilhabela. Sabe-se que a parte continental da região era ocupada por membros do grupo tupinambá, que reunidos na Confederação dos Tamoios, contribuíram para o atraso de meio século na conquista e colonização da capitania de Santo Amaro, dentro da qual estava situada a ilha de São Sebastião. A Ilha parece por fim, ter sido colonizada por portugueses a partir do século XVII, mantendo por dois séculos uma monocultura de cana-de-açúcar para a produção do açúcar e cachaça e por um século a monocultura do café. Depois do declínio do café e da abolição da escravatura, a população que permaneceu na ilha continuou sobrevivendo da pesca, da agricultura de subsistência e da caça. No começo do século XX a produção de cachaça ganhou força novamente, juntamente com a pesca, que cresceu bastante depois da chegada de imigrantes japoneses, que introduziram o barco a motor e diversas técnicas modernas. No início de 1935, os primeiros turistas chegaram à ilha, mas foi em 1970 que ela passou a receber o turismo de massa. Hoje a população da ilha é formada por migrantes principalmente da cidade de São Paulo e caiçaras locais. Ilhabela atrai hoje turistas o ano todo, chegando a receber nas férias de verão cerca de 600 mil pessoas, o que pode ser ainda mais impactante que os quase três séculos anteriores em que predominou a atividade agrícola.

Palavras-chave: Ilha de São Sebastião; Caiçaras; Parque Estadual de Ilhabela; Turismo; Histórico de ocupação

History of human occupation in Ilhabela

abstract

What is currently called Ilhabela is an archipelago of 12 islands, two islets and two rocks. The main island is the São Sebastião (330 km²). The archipelago (348 km²) had at least five official names before its current one. In the last decade Ilhabela experienced a dramatic urban growth reaching 26.000 inhabitants in 2007. This threatens the conservation of Ilhabela State Park which covers 80% of its total area. In this study interviews were carried out with old local people including former hunters. In addition, bibliography and official documents have been consulted in order to establish a history of human occupation in the archipelago. It is well known that the continental vicinity used to be occupied by members of the tupinambas group, assembled in the Tamoios Confederation. They delayed in half a Century the conquer and colonization of “Capitania” (i.e., first administrative division of Brazil, under the command of a captain) de Santo Amaro, Where the archipelago was located. São Sebastião Island was then colonized by the Portuguese in the early 17th Century, resulting in two centuries of sugar-cane for sugar and liquor production (“cachaça”), and coffee plantations. In the early 20th Century, cachaça production reappeared. At the same time, Japanese immigrants introduced engine boats and other modern fisheries technology in the archipelago. In 1935 the first tourists came to Ilhabela but only in the 1970’s tourism expanded. Ilhabela is currently occupied by “paulistano” (i.e., people from São Paulo City) immigrants and local descendants from the former colonizers, called “caiçaras”. Nowadays, Ilhabela is the destination of thousands of tourists year round, reaching 600.000 during summer vacations. The impact of such activity on the archipelago biodiversity may surpass the impact of the former centuries of agriculture.

Keywords: São Sebastião Island; Caiçaras; Ilhabela State Park; Tourism; History of human settlement

2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DE ILHABELA

2.1 Introdução

O que hoje chamamos de Ilhabela é o arquipélago (348 km²) formado por doze ilhas (São Sebastião, Búzios, Vitória, Cabras, Sumítica, Pescadores, Serraria, Castelhanos, Lagoa, Galhetas, Prainha e Cabras de Vitória), duas ilhotas (Codó e Figueira) e duas lajes (Carvão e Garoupa) (NOGARA, 2004; PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL – FASE I, 1998). A maior delas encontra-se separada do continente pelo canal de mesmo nome, São Sebastião (330 km²) (Figura 1). Antes da chegada dos portugueses, a ilha era chamada de Maembipe (em tupi troca de mercadorias), por volta de 1500 portugueses a batizaram de ilha de São Sebastião, santo do dia em que nela atracaram. Quando o povoado passou à condição de capela (1785), passou a chamar-se de Capela de Nossa Senhora D'Ajuda e Bom Sucesso, santa que era cultuada pela comunidade local. Em 1805, a Ilha de São Sebastião, que até então pertencia ao município de mesmo nome, foi elevada à condição de município, recebendo o nome de Villa Bella da Princesa. Quase um século e meio depois (em 1940), por determinação do governo federal, passou a chamar-se Formosa. Cinco anos depois (1945) teve a inclusão das outras ilhas, ilhotas e lajes, e passou a chamar-se Ilhabela, por suas belezas naturais já apreciadas (FRANÇA, 1951; SIMÕES, 2005).

Ilhabela teve um grande crescimento urbano, de forma especial nos últimos dez anos. Comparando o censo realizado em 1996 (PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL – FASE I, 1998) com o último de 2005, o arquipélago teve um aumento de 11500 habitantes, totalizando atualmente uma população de 26 mil pessoas (IBGE, 2007). Além disso, nas férias de final de ano a ilha chega a receber aproximadamente 600 mil pessoas (DERSA, 2004). Este crescimento urbano talvez seja ainda mais ameaçador para fauna e flora da ilha do que quase três séculos de monoculturas de café e cana-de-açúcar. Com o grande número de pessoas transitando nas trilhas e praias, crescem a especulação imobiliária, além do lixo e esgoto. Deste último apenas 5% são tratados. Este cenário representa uma considerável pressão antrópica à fauna local.

Figura 1 - Ilha de São Sebastião, arquipélago de Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil

2.2 Da Pré-História à Emancipação

Estudos arqueológicos recentes (CALI, 2003), que datam de até 2500 anos atrás, indicam a presença de sambaquieiros, indígenas e europeus na Ilha. Foram encontrados 56 sítios de quatro origens diferentes. Os “Concheiros” são formados por grandes quantidades de conchas, ossos de peixe, artefatos e sepultamentos humanos. Apesar de serem diferentes dos Sambaquis, arqueólogos acreditam tratar-se da mesma população dos sambaquieiros que passaram por uma adaptação ecológica e/ou cultural. Outros acreditam tratar-se de uma cultura distinta. Em Ilhabela esses grupos preferiam as ilhas menores. Outro tipo de sítio são os “Abrigos sob rocha”, encontrados isolados ou associados aos “Concheiros”. O terceiro tipo são as “Aldeias indígenas”, onde foram encontrados fragmentos de cerâmica de tradição Itararé, formada por grupos indígenas da família lingüística Jê, que possuem elementos culturais similares entre si, sendo as principais dos grupos Kaingang e Xokleng, embora praticamente todo o litoral tenha sido habitado por tribos tupis. O quarto tipo de sítio são os “Coloniais”, mas recentes, que são as ruínas de engenhos de açúcar, igrejas, fazendas e cerâmicas portuguesas (CALI, 2003).

Antes destes estudos de arqueologia terem identificado algumas cerâmicas indígenas, não havia informações seguras a respeito de povos nativos terem habitado a Ilha de São Sebastião.

Sabe-se que a parte continental da região era ocupada por membros do grupo tupinambá que, reunidos na Confederação dos Tamoios estabeleceram-se fortemente no século XVI de São Sebastião para o leste, com importante centro em Ubatuba (ANCHIETA, 1988). Contribuíram para o atraso de meio século na conquista e colonização da capitania de Santo Amaro, dentro da qual estava situada a ilha de São Sebastião (GASPAR, 1975; DIEGUES, 1991). Depois de sua derrota definitiva na segunda metade do século XVI, os remanescentes viram-se obrigados a deixar à costa (CALIXTO, 1924). No entanto, a região ainda permaneceu despovoada por parte dos colonizadores portugueses (SOUZA, 1938). Nesse início da colonização do litoral brasileiro milhões de indígenas em sua maioria de tribos tupis foram mortos (SAMPAIO, 1978).

Registros indicam que, possivelmente, a ilha deve ter sido povoada de fato, somente na primeira década do século XVII. É possível que os primeiros estabelecimentos portugueses tenham aí precedido aos da costa continental que lhe faz face, talvez por representar a situação insular um refúgio ou ponto de apoio contra os indígenas (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991). Baseado em alguns documentos (ALMEIDA, 1947), as sesmarias doadas pelos donatários das capitanias de Santo Amaro e São Vicente nos últimos anos do século XVI e no limiar de XVII, não apresentam nenhuma prova que as concessões de terra tenham correspondido ao estabelecimento de povoadores. A mais antiga povoação conhecida é de uma sesmaria em 1603, doada pela corte portuguesa a Diogo de Unhate, participante das campanhas de combate aos tamoios e seus aliados franceses, estabelecidos no Rio de Janeiro. Pouco tempo depois, supostamente em 1608 ou 1609 a família do português Francisco Escobar Ortiz veio povoar a ilha de São Sebastião, aí construindo o primeiro engenho (ALMEIDA, 1947). No continente, face oposta do canal, nessa mesma época, formava-se o povoamento de São Sebastião.

No decorrer dos séculos XVI e XVII têm-se, além da concessão de várias sesmarias, o estabelecimento de engenhos de cana-de-açúcar e aguardente, e a existência de importantes culturas de fumo e de anil, produtos sempre mencionados nos documentos da época (SCHMIDT, 1948). Os portos de São Sebastião e Ubatuba eram assiduamente freqüentados por barcos portugueses que estavam indo ou voltando do porto de Santos. As condições de abrigo do canal de São Sebastião atraíam as embarcações portuguesas. Na rota Rio-Santos, estas paravam para descarregar peças de fazendas, pipas de vinhos, tecidos e carne-seca - principais artigos de importação - e recolhiam açúcar, fumo, pipas de aguardente, anil, farinha de mandioca ou arroz - principais artigos de exportação, na área do Canal (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991).

Registros também indicam que houve um aumento significativo da população da ilha na segunda metade do século XVIII, no povoado onde hoje se localiza o centro turístico de Ilhabela. Nessa época, o grande ciclo econômico do açúcar já começa a apresentar sinais de declínio, mas a pesca da baleia estava no auge, com o aproveitamento das barbatanas e do óleo, sendo este empregado na iluminação e na construção civil. Os animais capturados eram manufaturados em um estabelecimento chamado de “Armação das Baleias”, a principal do litoral paulista, estabelecida no norte da ilha de São Sebastião, onde hoje fica o bairro da Armação (SIMÕES, 2005).

No final do século XVIII, com o ciclo do açúcar em decadência, muitos engenhos foram abandonados no Litoral Norte. Nessa altura, a Ilha de São Sebastião contava com uma população estimada em três mil moradores (FRANÇA, 1951).

O novo ciclo econômico, do café, começou a tomar vigor no século XIX. O café era plantado, colhido, descaroçado, secado, torrado, ensacado e embarcado única e exclusivamente por mão-de-obra escrava (MOTTA SOBRINHO, 1978). Nessa época, o comércio de escravos era realizado de forma clandestina, pois já havia sido proibido por autoridades internacionais. Mas estes continuavam sendo contrabandeados, chegando à Ilha por portos voltados para alto mar, principalmente na Baía dos Castelhanos, em especial no porto do Saco do Sombrio (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991). A mão-de-obra escrava era abundante, pois escravos doentes, que não suportavam a caminhada de subida da Serra do Mar, eram vendidos no local a valores abaixo dos preços de mercado. Vários quilombos foram fundados por escravos fugitivos (DIEGUES, 1991). O mais famoso deles foi o do escravo Borges, de acordo com moradores antigos e com o dono da terra onde se encontra sua ruína.

2.3 Da Agricultura ao Turismo

Após a emancipação do Município de São Sebastião (1805), passaram-se 80 anos de crescimento econômico graças à agricultura, principalmente do café (MOTTA SOBRINHO, 1978), plantado em mais de duzentas fazendas espalhadas pelas Ilhas de São Sebastião e Búzios (FRANÇA, 1951). Nessa época a população passava da casa dos 10 mil habitantes e de sua diversidade cultural e étnica surgiu uma população local característica, denominada caiçara (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991).

As relações econômicas que então existiam no Brasil eram totalmente voltadas para fora. As regiões produtivas não tinham comunicação entre si, apenas com o exterior, através dos mecanismos de importação-exportação (DIEGUES, 1991).

Ao longo do século XIX as vilas de São Sebastião e Ubatuba ganharam suma importância como portos exportadores de café. O declínio na movimentação desses dois portos começou a ser sentido a partir de 1867, com a inauguração da estrada de ferro ligando a vila de São Paulo e o porto da vila de Santos. Em 1877, estabeleceu-se a ligação ferroviária entre as províncias de São Paulo e Rio de Janeiro (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991). Essas duas novas ferrovias contribuíram de forma decisiva para inviabilizar a produção cafeeira no Litoral Norte. O excesso de produção, somado à facilidade do escoamento do café produzido no Vale do Paraíba e interior da província de São Paulo, fez o preço do produto despencar, desestimulando os fazendeiros do Litoral Norte paulista. A inviabilização da produção cafeeira ocorreu com a abolição da escravidão, em 1888 (FRANÇA, 1951; MOTTA SOBRINHO, 1978; DIEGUES, 1991). Em pouco tempo as fazendas foram abandonadas e cerca de cinco mil pessoas, a maioria escrava, deixou a Ilha. Todo o Litoral Norte, inclusive Ilhabela passou então por um longo período de estagnação econômica, que perduraria por quase 70 anos. Assim, a ilha manteve-se relativamente isolada em um regime de economia fechada, como característico das últimas décadas do século XIX e as duas primeiras do século XX (SIMÕES, 2005).

A produção de açúcar e de café, além de não ter deixado riqueza para as gerações futuras, provocou uma considerável devastação da Mata Atlântica, que se estendia da orla às encostas até aproximadamente 600 metros de altitude (França, 1951), e de sua fauna (SIMÕES, 2005). A devastação da cobertura vegetal original alcançou mais da metade da ilha, só não sendo ainda maior em função do relevo íngreme da Serra de Ilhabela, cujo ponto mais alto chega a 1379 m de altitude (FRANÇA, 1951; PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL – FASE I, 1998).

A população que permaneceu na ilha continuou sobrevivendo da pesca e da agricultura de subsistência (SIMÕES, 2005), e da caça (DIEGUES, 1991). Na última década do século XIX, as plantas mais cultivadas em roças itinerantes eram mandioca, feijão, milho, batata-doce, banana e cana-de-açúcar, voltando os engenhos de cachaça, e em menor escalam arroz, café e fumo. Em 1896 havia 31 engenhos ou destilarias de cachaça, a maior parte já existente desde as primeiras décadas daquele século (FRANÇA, 1951). Foi, no entanto, no começo do século XX, que a produção de cachaça ganhou força (SIMÕES, 2005). Em 1924 iniciaram a construção de um

veículo próprio, as canoas de voga, que lembram embarcações indígenas, feitas em um único tronco onde eram escoadas as pipas de cachaça para Santos, juntamente com os excedentes agrícolas produzidos pelas roças de subsistência (IHERING, 1887; FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991). Nessa época, a produção anual chegava a 500 mil litros.

Nas entressafras, os proprietários dos engenhos procuravam aproveitar a força motriz e a mão-de-obra para a fabricação de farinha de mandioca, item essencial na culinária caiçara (SIMÕES, 2005). Cada um dos povoados das praias fazia o seu próprio comércio, sempre com Santos, incluindo trinta lojas e vendas distribuídas entre os nove importantes povoados das praias e o interior da ilha. Nessa fase poucas modificações substanciais ocorreram nas paisagens rurais da Ilha. Raros foram os locais onde houve novas derrubadas da mata não tendo nenhuma das culturas agrícolas ultrapassado a devastação feita na fase da cafeicultura.

O aumento do número de engenhos, não significou conquista de novos solos pela cultura da cana, apenas maior uso das terras vizinhas. Assim, nos locais onde se localizam hoje as ruínas de suas edificações, ou mesmo em torno dos que ainda se conservam em funcionamento, encontram-se os solos mais degradados pela agricultura caiçara (FRANÇA, 1951). No entanto, as capoeiras ou matas secundárias mais densas, originadas do abandono das antigas lavouras de café, atingem cotas mais elevadas (acima de 500 m de altitude) (OLMOS, 1996).

Juntamente com o auge da produção da cachaça a pesca passou a ser uma atividade importante para economia da Ilha. A partir de 1920, imigrantes japoneses recém-chegados, introduziram o barco a motor e diversas técnicas modernas de pesca, incluindo o uso de cercos flutuantes (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991). No entanto, de maneira geral, a pesca era desenvolvida pelas comunidades caiçaras para a própria subsistência, com poucos moradores dedicando-se à pesca profissional. Um dos mais importantes portos pesqueiros ficava no Saco do Sombrio, localizado no extremo sul da Baía de Castelhanos (FRANÇA, 1951). A pesca costeira com finalidade comercial atraiu também nativos do continente e novos povoados caiçaras surgem nas pequenas planícies litorâneas (DIEGUES, 1991).

Foi a abertura da rodovia São Sebastião – São Paulo em 1935 que trouxe os primeiros turistas desencadeando o processo de urbanização da região, com o aparecimento das residências contemporâneas e o desenvolvimento do antigo núcleo, chamado de “vila” pelos habitantes locais (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991).

2.4 Ocupação Atual: Turismo Em Massa e Especulação Imobiliária

Ilhabela passou a ser atingida pelo turismo em massa na década de 1970, tendo incrementado a construção de estradas, popularizado o uso de automóveis e instalada a balsa para a travessia ao continente. A ilha passou então a ser procurada principalmente por usuários de maior poder econômico, a fim de espaços turísticos privativos, característica relacionada a seu aspecto insular. O valor comercial das terras ainda era pequeno, mas rapidamente iniciou-se um processo de violenta especulação imobiliária.

Com a conseqüente destruição ambiental, passou a ocorrer uma crescente pressão de grupos ambientalistas para a criação de Unidades de Conservação (DIEGUES, 1991). Em janeiro de 1977 foi criado o Parque Estadual de Ilhabela (ÂNGELO, 1989; PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL – FASE I, 1998). No entanto, ao mesmo tempo em que limita a especulação imobiliária, para os caiçaras o Parque representa a perda de terras para atividades tradicionais como a roça e a caça, que passaram a ser consideradas ilícitas (DIEGUES, 1991).

Um trabalho realizado em 1990 a 1991 (CAVALCANTE, 1993) constatou que as posses de terra que continuaram nas mãos das famílias caiçaras diminuíram e seu valor aumentou. Os que ficaram sem terra passaram por um processo de proletarização, com conseqüente perda de qualidade de vida.

Os terrenos a beira-mar foram cada vez mais vendidos aos turistas para a construção de casas de veraneio e as comunidades caiçaras passaram a ficar concentradas em praias mais distantes e de difícil acesso ou no interior da área urbana da ilha. As casas de veraneio fogem do padrão das que os caiçaras estão familiarizados, sendo muradas e dificultando a passagem dos pescadores à costeira (CAVALCANTE, 1993). Em entrevistas, alguns caiçaras ainda reclamam da chegada do turismo, mas em sua maioria, referem-se à atividade turística como algo positivo.

Hoje existem 17 núcleos de comunidades tradicionais caiçaras, com um total de 85 famílias (300 pessoas no interior do Parque Estadual de Ilhabela – PEIb) (NOGARA, 2004). Estas vivem da roça de subsistência, pesca artesanal cujo excedente é comercializado e turismo com algumas famílias oferecendo serviços rústicos de alojamento e alimentação, e em épocas inadequadas para pescaria, a caça de macucos, jacutingas e pacas (entrevistas com moradores da Baía de Castelhanos). Essas comunidades estão localizadas nas três maiores ilhas que formam o arquipélago: São Sebastião, Búzios e Vitória. As maiores comunidades estão localizadas na praia do Bonete e na Ilha de Búzios (NOGARA, 2004).

Conhecida como a Capital da Vela pelas condições de vento e mar do Canal de São Sebastião além de suas belezas naturais, Ilhabela hoje atrai turistas não só em feriados e em férias, mas também aos finais de semana às suas 44 praias, cachoeiras e trilhas. Entre o Natal e Ano Novo a ilha chega a receber quase 600 mil turistas (DERSA, 2004). No último censo, realizado em 2006 a população de Ilhabela atingiu um pouco mais de 26.000 pessoas (IBGE, 2007), incluindo moradores veranistas.

Referências

ALMEIDA, A.P. de. **O litoral norte**. Prefeitura Municipal de São Paulo. Rev. Arq. Municipal. Ano XII, CXII. 1947. 1 v.

ANCHIETA, J. de. Ao Padre Geral de São Vicente, ao último de maio de 1560; descrição da Capitania de São Vicente. In: **Cartas, informações, fragmentos históricos e sermões**. Série Reconquista do Brasil (2ª série). São Paulo. Ed. Itatiaia & Ed. Universidade de São Paulo, 1988. 1 v.

ÂNGELO, S. **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente (SMA)/ Secretaria da Cultura. Universidade de São Paulo, 1989. 122 p.

CALI, P. **Sítio arqueológico Engenho Pacuíba I, Ilhabela**. São Paulo: Asserat Editora. 2003, 82 p.

CALIXTO, B. **Capitanias Paulistas**. São Paulo: Estabelecimento Gráfico J. Rossetti., 1924. 1 v.

CAVALCANTE, M.DEL.C.M. **No território do azul-marinho – a busca do espaço caiçara**. 1993. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

DERSA – **Departamento de Estrada e Rodagem S.A.** Número de carros por mês que visitaram Ilhabela no ano de 2003 e até julho de 2004. Resposta ao ofício enviado pela sede administrativa do Parque Estadual de Ilhabela. 2004.

FRANÇA, A. **A Ilha de São Sebastião – estudo de geografia humana**. São Paulo, 1951. 198 p. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1951.

GASPAR, F. **Memórias para a história da capitania de São Vicente hoje chamada de São Paulo**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1975. 1 v.

IBGE - Instituto Brasileiro Geográfico. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 abril 2007.

IHERING, H. Von. A Ilha de São Sebastião. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v. 2, p. 129-164, 1887.

MOTTA SOBRINHO, A. A civilização do café (1820 – 1920). São Paulo: Ed. Brasiliense, 1978. NOGARA, P.J.N. **Inserção das comunidades caiçaras/ Subsídios para o Plano de Manejo do parque Estadual de Ilhabela**. Secretaria do Meio Ambiente / Projeto de Preservação da Mata Atlântica/ KFW, 2004.

OLMOS, F. Missing species in São Sebastião Island, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 18, p. 329-349, 1996.

PLANO DE GESTÃO – FASE I. **Planos de Manejo das Unidades de Conservação – Parque Estadual de Ilhabela.** Organizado por Wanda T.P.V. Maldonado; Cristiane Leonel; Viviane Buchianeri; Cláudio C. Maretti; Sidnei Raimundo. Secretaria do Meio Ambiente / Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 1998. 100 p.

SAMPAIO, T. **O tupi na geografia nacional.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, Brasileira, 1978. v. 380.

SCHMIDT, C. B. **Alguns aspectos da pesca no litoral paulista.** São Paulo: Secretaria da Agricultura., 1948. 1 v.

SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela.** São Paulo: Nova América, 2005. 87 p.

Relação entre fitofisionomia e fauna silvestre na ilha de São Sebastião, SP, Brasil

Resumo

Este estudo teve como principal objetivo avaliar a relação entre a abundância e riqueza de espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte da ilha de São Sebastião, arquipélago de Ilhabela, com variáveis fitofisionômicas como, densidade de palmeiras e outras árvores, e altura do dossel. No presente estudo também foram avaliados os padrões circadianos (manhã vs. tarde) e sazonais (inverno de 2004 vs. verão de 2004/2005) de atividade das espécies observadas. Foram percorridos 192,95km em 11 transeções lineares distribuídas na ilha de São Sebastião, sendo feitas 138 visualizações de sete espécies diferentes de aves e três de mamíferos. As espécies foram, macuco *Tinamus solitarius* (3,31 indivíduos/10 km), jacutinga *Aburria jacutinga* (1,5 indivíduos/10 km), tucano-do-bico-verde *Ramphastus dicolorus* (0,31 indivíduos/10 km), uru *Odonthophorus capueira* (0,1 indivíduos/10 km), murucututu *Pulsatrix koeniswaldiana* (0,10 indivíduos/10 km), pavó *Pyroderus scutatus* (0,1 indivíduos/10 km), gavião-pomba *Leucopternis lacernulatus* (0,31 indivíduos/10 km), caxinguelê *Sciurus aestuans* (1,03 indivíduos/10 km), macaco-prego *Cebus nigratus* (0,25 indivíduos/10 km), tatu galinha *Dasypus novencinctus* (0,05 indivíduos/10 km). Houve uma diferença marginalmente significativa entre densidade de palmeiras e abundâncias das espécies estudadas. Outras variáveis fitofisionômicas como densidade e espessura de outras árvores e altura do dossel sugerem que haja dois ambientes florestais remanescentes, um preservado e outro alterado. As espécies observadas não apresentam diferenças circadianas ou sazonais em seus padrões de atividades. Este trabalho poderá ser útil ao monitoramento e pesquisas para a conservação da fauna em Ilhabela.

Palavras-chave: Densidade de palmeiras; Abundância; Padrão de atividade; Mamíferos; Aves

Relationship between phytophysionomy and wildlife in São Sebastião Island, Brazil

abstract

The main goal of this study was to evaluate the possible relationship between phytophysionomic variables such as palm and other trees densities, canopy height, wildlife species richness and abundance. In this study we also analyzed both diel (morning vs. afternoon) and seasonal (winter 2004 vs. summer 2004/2005) activity patterns of the observed species. A total of 192,95km were walked on 11 line transects distributed over São Sebastião Island. A total of 138 animal sights were taken, including seven species of birds and three species of animals, as follows: solitary tinamou *Tinamus solitarius* (3,31 individuls/10 km), guan *Aburria jacutinga* (1,50 individuos/10 km), tucan *Ramphastus dicolorus* (0,31 individuls/10 km), spot-winged wood-quail *Odonthophorus capueira* (0,10 individuls/10 km), tawny-browed owl *Pulsatrix koeniswaldiana* (0,10 individuls/10 km), red-ruffed fruitcrow *Pyroderus scutatus* (0,10 individuls/10 km) and white-necked hawk *Leucopternis lacernulatus* (0,31 individuls/10 km), squirrel *Sciurus aestuans* (1,03 individuls/10 km), capuchin monkey *Cebus nigrinus* (0,25 individuls/10 km) and nine-banded long-nosed armadillo *Dasypus novencinctus* (0,05 individuls/10 km). There was a marginally significant relationship between palm density and wildlife abundance. Other phytophysionomic variables such as trees density and thickness and canopy height suggest that there are currently two forest environments at the island, one pristine and another altered. The observed species did not show any diel nor seasonal variation in their activity patterns. This study might be useful for future wildlife monitoring and conservation research in Ilhabela.

Keywords: Palm Density; Wildlife abundance; Activity patterns; Mammals; Birds

3 RELAÇÃO ENTRE FITOFISIONOMIA E FAUNA SILVESTRE NA ILHA DE SÃO SEBASTIÃO, SP, BRASIL

3.1 Introdução

Estimativas de abundância e densidade são cruciais para os estudos de biologia de população e monitoramento da vida silvestre. Além disso, a abundância das espécies permite a comparação entre diferentes regiões onde já foram realizados levantamentos e possibilitam o monitoramento das espécies, avaliando se há um aumento, declínio, flutuação ou estabilidade em longo prazo (SOULÉ, 1986; GLANZ, 1996).

São pouco freqüentes os estudos que fornecem dados sobre a abundância de mamíferos não-primatas e aves de médio e grande porte nas áreas remanescentes de Mata Atlântica (GALETTI, 1996; CHIARELLO, 1997; CULLEN JR., 1997; GUIX et al., 1997; GALETTI; ALEIXO, 1998; MARTIN, 2000; HERMANDEZ et al., 2002; SANCHEZ-ALONSO et al., 2002). No entanto, para os primatas existe uma grande quantidade de trabalhos realizados neste bioma, porém a maioria deles em áreas fragmentadas ou em florestas semidecíduas do interior do Estado de São Paulo (SCHWARZKOPF; RYLANDS, 1989; STALLINGS et al., 1991; CHIARELLO, 1993; STRIER, 1993; PINTO et al., 1993; MARTUSCELLI; OLMOS, 1997; COSENZA; MELO, 1998; GONZÁLES-SOLIS et al., 2002; PRICE et al., 2002; KIERULFF; RYLANDS, 2003). O baixo número de estudos das espécies em regiões contínuas de Mata Atlântica, a falta de padronização na coleta e até mesmo na análise e apresentação dos dados, dificultam ou inviabilizam a comparação de grande parte desses estudos (CHIARELLO; DE MELO, 2001; MARQUES, 2004).

As abundâncias ou taxas de visualização, têm sido utilizadas por diversos autores, inclusive para comparação entre ambientes distintos (PERES, 1999; PRICE et al., 2002). Apesar das diferenças entre estudos quanto ao horário de realização dos levantamentos e diferenças nas condições de observação entre áreas.

A variação da abundância de espécies em diferentes locais é atribuída principalmente às diferenças na composição e na estrutura do habitat (PIANKA, 1967; CODY, 1981; SCHWARZKOPF; RYLANDS, 1989; PERES, 1997), disponibilidade de recursos (CODY, 1981; STEVENSON, 2001), ocorrência de predadores (CODY, 1981; WRIGHT et al., 1998), plasticidade da dieta de algumas espécies (ROBINSON; REDFORD, 1986; PERES, 1997;

STEVENSON, 2001), competição por recursos (CODY, 1981; TERBORGH, 1983; ESTRADA; COATES-ESTRADA, 1985) e graus de perturbações antrópicas, como caça ilegal e desmatamento (PERES, 1997; CULLEN JR. et al., 1999; CHIARELLO, 2000b; WRIGHT, 2003).

Em fragmentos de área pequena, na região da amazônica, houve relação entre a distribuição e abundância de primatas com a estrutura do habitat (SCHARWZKOPF; RYLANDS, 1989). Os resultados sugeriram que habitats estruturalmente mais complexos (maior número de árvores altas, baixo número de lianas, entre outros) abrigavam maior riqueza de espécies de primatas. Outros estudos demonstraram que a estrutura da vegetação além de ser importante na locomoção e proteção de primatas contra predadores, e como disponibilidade de alimentos é determinante na ocorrência e abundância das espécies (SPIRONELO, 1991; PERES, 1997; STEVENSON, 2001; HEIDUCK, 2002).

Algumas espécies vegetais são consideradas como espécies-chave, pois possuem oferta de fruto na época de escassez da maioria das outras espécies (TERBORGH, 1986). Este é o caso de algumas espécies de palmeiras (Areaceae) e de figueiras (Moraceae) (SMYTHE, 1970; TERBORGH, 1986; GALETTI; PERES, 1993; BLEHER et al., 2003).

Além dos fatores acima, a pressão de caça é outro fator que compromete a abundância e até o comportamento de espécies animais (PERES, 1996, 1990, 2000; BODMER et al., 1997; VERDADE, 1997; CULLEN JR. et al., 1999, 2000).

O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a relação de abundância e riqueza de espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte da ilha de São Sebastião, arquipélago de Ilhabela, com variáveis fitofisionômicas como, densidade de palmeiras, DAP (Diâmetro na Altura do Peito), altura e distância de indivíduos arbóreos a pontos determinados nas trilhas amostradas. Assim como o levantamento de fauna através de métodos mesclados como transeções lineares, rastros no próprio substrato e em parcelas de areia. Através do levantamento foi possível também avaliar o padrão de atividades das espécies de aves e mamíferos estudados.

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Área de Estudo

A ilha de São Sebastião encontra-se no Litoral Norte do Estado de São Paulo (23° 46' 28"S , 45° 21' 20" O) e faz parte do município arquipélago de Ilhabela, que é formado por

algumas ilhas (São Sebastião, Búzios, Vitória e a Ilha do Meio, as habitadas), ilhotas (Sumítica, das Cabras, dos Castelhanos, da Serraria, Lagoa, Figueira e das Enchovas) e lajes (PLANO DE GESTÃO – FASE I (SMA/ PPMA), 1998). É a maior ilha do conjunto, com aproximadamente 330 km² e está separada do continente, onde se encontra o município de mesmo nome, por um canal de 1,7 a 3,5 km de largura, com 4,5 a 46 m de profundidade. Acredita-se que a Ilha, assim como muitas outras ao longo da costa do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro, fazia parte do continente e estava conectada à cadeia de montanhas da Serra do Mar durante a última glaciação, quando o nível do mar era mais baixo que o atual (ÂNGELO, 1989). Mais ou menos 8.000 anos atrás, quando o clima se tornou mais quente e o nível do mar subiu, um grupo compacto de montanhas separou-se do continente formando o arquipélago de Ilhabela (VANZOLINI, 1973).

A maior parte da ilha de São Sebastião é formada por granitos, gnaisses e rochas alcalinas (FRANÇA, 1951) chegando a 1.379 m de altitude, no pico de São Sebastião. A Pluviosidade anual varia de 1300 a 1500 mm por ano, oscilando em temperaturas médias de 22° C a 23° C (Plano de Gestão – Fase I (SMA/ PPMA), 1998).

A Ilha é coberta por vegetação de Mata Atlântica, incluindo restingas, campos de samambaias, campo de gramíneas e pequenas áreas de cultivo (ÂNGELO, 1989), com abundância de pequenas bacias hidrográficas contando com mais de 360 ribeirões encachoeirados (CAVALCANTE, 1993). Apesar de quase não existirem informações publicadas mais específicas sobre a vegetação de Ilhabela áreas não perturbadas são encontradas na maior parte acima de 500 m e 600 m de altitude, cobertas por floresta ombrófila densa primária ou secundária antiga com um dossel em média de 15-20 m de altura (OLMOS, 1996). Comparada com o continente, na face voltada para o canal, a floresta da Ilha de São Sebastião é mais seca. Por outro lado, algumas áreas da Ilha com face mais exposta aos ventos e a umidade do oceano podem exceder 2500 mm de pluviosidade anual (FRANÇA, 1951).

Não há consenso em relação à ausência do palmito juçara (*Euterpe edulis*). Moradores antigos dizem que nunca houve na Ilha; já outros falam que todos foram derrubados. Um morador plantou algumas mudas em trilhas situadas em sua propriedade esperando que os pássaros pudessem dispersar seus frutos para o restante da Ilha (contato direto com moradores locais).

A Ilha parece ter sido colonizada por portugueses no início do século XVII, sofrendo por dois séculos com a agricultura de cana-de-açúcar e alguns engenhos de cachaça e por quase um

século (XIX) com a monocultura do café. Do final do século XIX à metade do XX, a ilha voltou a cultivar cana para um novo ciclo de produção de cachaça (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991; PLANO DE GESTÃO – FASE I (SMA/ PPMA), 1998; SIMÕES, 2005). Estes ciclos pelos quais Ilhabela passou resultaram em perda de 30% de área de floresta.

Mesmo com o declínio da agricultura, a floresta não se recompôs inteiramente. Nas áreas abaixo de 150 a 200 m e ao redor de áreas colonizadas, incluindo vilas de comunidades caiçaras continuam cobertas por sapezal, devido a queimadas associadas à agricultura itinerante (OLMOS, 1996). Desde 1977, 80% da área do município arquipélago está sob proteção do Parque Estadual de Ilhabela onde os limites são definidos por cotas altimétricas que variam de 0 a 200 m. (OLMOS, 1994, 1996). O município de Ilhabela recebe turistas o ano todo, com um número maior nos feriados e nas férias de inverno e verão, chegando atingir cerca de 600 mil pessoas entre as férias de final de ano e o mês de janeiro (DERSA, 2004).

3.2.2 Trilhas

Foi feito o reconhecimento de 25 trilhas já existentes na ilha, muitas delas desativadas a alguns anos, tendo que ser reabertas. Destas 25 trilhas foram escolhidas 11 (Tabela 1), de forma a não serem muito próximas umas das outras e bem distribuídas pela ilha para que diferentes ambientes e topografias fossem amostrados (Figuras 2 e 3). Estas trilhas foram marcadas com o auxílio de uma trena de 50 m, sendo cada ponto numerado com fita colorida para identificação do local de visualização dos animais durante o levantamento, encontro de rastros, parcelas de areia e coleta de dados das variáveis fitofisionômicas.

Com o uso de equipamento de posicionamento global via satélite (receptor GPS – Garmin®, modelo 72, datum Córrego Alegre e coordenadas em UTM), foi possível traçar os trajetos de cada uma das trilhas utilizadas e determinar sua altitude máxima e mínima. Posteriormente, utilizando-se de programas específicos (ArcGis 9.0) e os trajetos foram inseridos em mapas digitalizados, produzidos a partir de imagem aérea recente (resolução 1: 50.000), cedida pelo programa Sigma do Departamento de Dasonomia do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Tabela 1. Trilhas utilizadas no presente estudo realizado na Ilha de São Sebastião (Ilhabela), SP, Brasil.

Trilhas	Altitude Mínima	Altitude Máxima	Comprimento (m)	Vegetação Predominante	Densidade de Árvores (Ind./ha)	Descrições Gerais
Veloso	106	210	900	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1017,29	Área alterada pela agricultura no passado e hoje em dia grande parte desmatada para loteamento; bastante freqüentada por turistas, que visitam a cachoeira onde a trilha leva.
Friagem	208	385	1400	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1406,86	Área alterada pela agricultura no passado, pouco freqüentada por turistas, mas bastante freqüentada por caseiros das casas de veranistas, que fazem a manutenção das mangueiras que captam água da cachoeira.
Água Branca	200	346	1500	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1113,25	Área alterada pela agricultura no passado, bastante freqüentada por turistas por suas cachoeiras.
Laje*	100	171	1600	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	-	Área alterada pela agricultura no passado, bastante freqüentada por turistas por dar acesso à praia do Bonete e a cachoeiras.
Laje Preta	64	130	1900	Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1717,03	Já foi uma estrada, que hoje parte da mata regenerou. Área pouco altera, freqüentada por moradores locais e raramente por turistas.
Borges	33	479	2200	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1111,10	Grande parte da área bastante altera pela agricultura no passado. Freqüentada hoje, por funcionários da SUCEM (Superintendência de Controle de Endemias) e proprietários da terra.
Pico São Sebastião	227	1135	3450	Floresta Ombrófila Densa Montana	3184,70	Parte da área pouco alterada e grande parte possivelmente remanescente de mata primária. Raramente freqüentada por turistas.
Baepi	335	1012	3500	Floresta Ombrófila Densa Montana	2657,45	Parte da área alterada pela agricultura no passado, onde hoje é coberta por sapezal e mata secundária, e grande parte ao redor da trilha possivelmente seja remanescente de mata primária. Bastante freqüentada por turistas que buscam chegar no 5º pico mais alto da Ilha.
Tocão	264	995	3500	Floresta Ombrófila Densa Montana	2789,70	Área remanescente de mata primária, apesar do início da trilha ser na beira da "estrada" que corta o coração da Ilha, ligando a área voltada para o canal a mar aberto. Raramente freqüentada por turistas.
Indaiaúba	120	315	3500	Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana	1724,13	Área pouco alterada, parte da trilha hoje é coberta por capoeiras e grande parte possivelmente remanescente de mata primária. Pouco freqüentada por turistas, mas por moradores locais.

Legenda

- Área urbana
- Topo de montanhas
- VSFODS
- VSFODM
- VSFODTB
- Solo exposto
- FA/AHTML
- FODS
- FODM
- FODTB
- FODAM
- Costão rochoso
- Corpo d'água
- Campo antrópico
- Areia
- Agricultura de cultura cíclica

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal: SAD 1969

Laboratório de Ecologia Animal (LEA/ESALQ/USP)

Figura 2 - Uso da terra da ilha de São Sebastião (Ilhabela), SP, Brasil

(VSFODS - Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; VSFODM - Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Montana; VSFODTB - Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; FA/AHTML - Floresta Arbustiva/ Floresta Arbustiva Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos; FODS - Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana; FODM - Floresta Ombrófila Densa Montana; FODTB - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; FODAM - Floresta Ombrófila Densa Alto Montana).

Legenda

- Água Branca
- Veloso
- Tocão
- São Sebastião
- Poço
- Laje Preta
- Laje
- Indaiaúba
- Friagem
- Borges
- Baepí
- Ilha de São Sebastião

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum Horizontal: SAD 1969

Laboratório de Ecologia Animal (LEA/ESALQ/USP)

Figura 3 - Trilhas utilizadas no estudo realizado na ilha de São Sebastião

3.2.3 Delineamento Amostral e Procedimento Analítico

3.2.3.1 Flora

Para identificar quais fatores poderiam estar influenciando a abundância, riqueza e distribuição das espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte da área de estudo, foram tomadas as seguintes medidas fitofisionômicas: diâmetro na altura do peito (DAP) de indivíduos arbóreos, altura, distância do ponto central e densidade de árvores e palmeiras, caracterizando melhor os locais amostrados.

Para a obtenção desses dados utilizou-se metodologias específicas extraídas e modificadas de Henriques e Alho (1991), Martins (1993), Cerqueira e Freitas (1999), Marques (2004), Pivello (contato direto) como método de quadrantes e parcelas circulares.

As medidas foram obtidas em pontos de amostragem dispostos ao longo de dez das onze trilhas utilizadas. Uma das trilhas não foi amostrada, por ser uma estrada, assim, fugindo muito do padrão das outras. Os pontos eram distantes 100 m um do outro e pelo método de quadrantes foram coletadas as seguintes variáveis: diâmetro na altura do peito (DAP), distância do ponto central e altura estimada dos quatro indivíduos arbustivos e/ou arbóreos mais próximos do ponto central e que apresentassem DAP superior a 2,5 cm. Cada quadrante cobria uma área de 100 m², sendo então 25 m² de área para cada quarto do quadrante onde se encontrava cada indivíduo amostrado (Figura 4). Não foram incluídos nesta amostragem indivíduos da família Arecaceae (palmeiras), que foram amostrados através da metodologia de parcela circular com raio de 5 m, cobrindo uma área de 78,5 m² (Figura 4). As palmeiras em geral (Arecaceae) são importantes produtores de frutos para a fauna em áreas de Mata Atlântica, portanto, a densidade destes indivíduos foi estimada incluindo indivíduos adultos e jovens (Anexo A). Não foram considerados indivíduos em estágio de plântula, por não saber ao certo quais iriam recrutar para mais tarde poderem fornecer alimento para a fauna. Para a diferenciação das espécies de palmeiras como também para seus diferentes estágios foi utilizada bibliografia específica (LORENZI et al., 1996).

Figura 4 - Ponto quadrante e parcela circular para as variáveis fitofisionômicas

Foram mensurados 1.056 indivíduos arbóreos e/ou arbustivos ($DAP > 2,5$ cm), distribuídos em 264 pontos quadrantes, número igual ao de pontos utilizados para a amostragem de indivíduos de palmeiras, o que gerou um esforço de 20.724 m^2 de área amostrada.

Foi calculada uma média por ponto para cada um dos parâmetros empregados na caracterização fitofisionômica com o uso do método de pontos quadrantes, como DAP médio (DAPm), Altura média (Altm) e Distância média (Distm) do ponto central (Anexo B).

A densidade de palmeiras foi calculada segundo Martins (1993) e Pivello (contato direto), onde foi multiplicado o número de parcelas pelo número de palmeiras contadas e esse valor dividido pela área da parcela:

$$\text{Densidade de palmeiras (ind/km}^2\text{)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de Parcelas} \times \text{n}^\circ \text{ de Palmeiras}}{\text{Área de Parcela (km}^2\text{)}}$$

Para a estimativa da densidade das espécies arbóreas, primeiramente foi calculada a distância média dos indivíduos amostrados em relação ao ponto central dos quadrantes, que é a soma de todas as distâncias dividida pelo número de árvores amostradas:

$$\text{Distância Média} = \frac{\text{Soma das Distâncias (m)}}{\text{n}^\circ \text{ de Árvores Amostradas}}$$

Depois de obtida a distância média, foi calculada a área média da planta, que é o quadrado da distância média:

$$\text{Área Média da Planta (m}^2\text{)} = (\text{Distância Média})^2$$

Por fim, para a estimativa da densidade foi dividida a área da trilha (comprimento da transeção pela largura dos quadrantes – 10 m) e transformada em Indivíduos/ha:

$$\text{Densidade Total} = \frac{\text{Área da Trilha (m}^2\text{)}}{\text{Área Média da Planta (m}^2\text{)}}$$

As estimativas de densidade de árvores foram usadas somente na descrição das trilhas e não nas análises de relação com a fauna, por serem estimativas de valores médios extraídos de médias, dessa maneira, pouco precisos.

Para verificar se havia relação entre abundância das espécies estudadas e densidade de palmeiras, foi usado o teste paramétrico de Análise de Variância “One Way” (ANOVA – One Way – Minitab 15). Para verificar se havia diferenças significativas entre os pontos amostrados das diferentes trilhas, foi realizada uma Análise de Médias (ANOM) e por fim, uma Análise de Correlação entre abundância e riqueza de espécies seguida ainda, por uma Análise de Regressão Polinomial (relação quadrática), para verificar se havia um padrão entre as trilhas com relação à riqueza e abundância das espécies.

3.2.3.2 Fauna

Neste trabalho não foram calculadas as densidades para espécies por serem considerado valores extrapolados e porque o número de visualizações para a maioria das espécies foi baixo. No entanto, foi calculado um índice de abundância (número de indivíduos visualizados/10 km). Para obter estas estimativas e para verificar o padrão de distribuição de aves e mamíferos de médio e grande porte da Ilha de São Sebastião, foi utilizado o método de transeções lineares, geralmente empregado para a obtenção de estimativas populacionais (BURHAM et al., 1980; BUCKLAND et al, 1993; LAAKE et al., 1994; PERES, 1999) que vem sendo empregado na maioria dos estudos de levantamentos de fauna nos neotrópicos (CULLEN JR. 1997; PERES,

1997, 2000, 2000a, 2000b; PERES; DOLMAN, 2000; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; CARRILO et al., 2000; PRICE et al., 2002; CUARÓN et al., 2004). Este método está incluso na categoria de métodos amostrais à distância e que utilizam a função de detecção, que representa a probabilidade de detecção do objeto (grupo ou indivíduo) a uma distância x da linha de transeção (BUCKLAND et al., 1993). O mesmo apresenta cinco premissas básicas: (a) todos os animais na trilha devem ser detectados; (b) as distâncias perpendiculares devem ser medidas ou estimadas o mais precisamente possível; (c) todos os animais devem ser detectados em sua localização inicial, antes de qualquer movimento em resposta ao observador; (d) as observações dos animais devem ser eventos independentes; e (e) o mesmo animal ou grupo não deve ser contado mais de uma vez na mesma amostragem (MCADLE et al., 1990; BUCKLAND et al., 1993; 2001; CULLEN JR., 1997; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; PERES, 1999).

No presente trabalho foram percorridas 11 trilhas possíveis de serem completadas e distribuídas da melhor maneira na área, a fim de amostrar o maior número de ambientes possíveis. As onze trilhas utilizadas variavam de 900 a 5.500 m de comprimento, foram percorridas no período da manhã e da tarde, apenas por um observador a uma velocidade de 1 km/h com paradas a cada 50 m ou em resposta a algum barulho na trilha, que pudessem indicar a presença de animais. Este procedimento aumenta as chances de se detectar o animal ou grupo em sua posição inicial e cumprindo uma das premissas do método.

O número total de horas de esforço amostral e os horários de todas as visualizações de aves e mamíferos de médio e grande porte foram primeiramente distribuídos em oito intervalos de horários (das 6:00 às 18:00). Devido ao baixo número de observações para alguns deles, dois foram desconsiderados (6:00 – 7:30 e 16:31 – 18:00), ficando os intervalos entre 7:31 às 16:30. Como neste trabalho consideramos somente as amostragens dos trechos de ida, muitas visualizações foram perdidas para o período da tarde. Para saber se havia diferença significativa entre os esforços de manhã e tarde, como também entre estações do ano (seca e chuvosa), foi aplicado o teste de Chi-quadrado (X^2) - Minitab 15.

O número de visualizações de indivíduos foi transformado em Índice de Abundância (indivíduos/10 km), que posteriormente foram relacionadas aos parâmetros fitofisionômicos e riqueza por meio de Regressão Linear. Para complementar o método de levantamento de fauna, foram utilizadas parcelas de areia (PARDINI et al., 2003) em seis das onze trilhas utilizadas no estudo, e estas foram distribuídas em quinze pontos sorteados e separados por no mínimo 50 m e

cada parcela cobria uma área de 50 cm². Só foram utilizadas seis trilhas para a amostragem das parcelas de areia, por serem as únicas livres da presença de turistas. Cada parcela foi verificada por três dias consecutivos sem chuva durante a estação seca. Na estação chuvosa não foi possível realizar a mesma amostragem. Além das parcelas de areia, foram verificados e registrados todos os tipos de rastros encontrados durante as caminhadas de levantamento. Entrevistas com moradores foram realizadas com o intuito de confirmar espécies residentes da ilha como também a caça. Foram realizadas entrevistas com moradores através de um questionário com 6 perguntas abertas (Anexo C). Foram consideradas também informações coletadas através de declarações e conversas com os moradores locais. Estes dados não foram analisados estatisticamente, apenas foram considerados como informações extras sobre a área de estudo e atividade de caça no local. Outros indícios de caça como cartuchos, acampamento entre outros, também foram registrados e considerados nos resultados.

3.3 Resultados

3.3.1 Abundância e Riqueza de Espécies

Foram percorridos 192,95 km em onze trilhas distribuídas pela ilha de São Sebastião para o levantamento de aves e mamíferos de médio e grande porte. Neste levantamento foram visualizadas 112 aves de sete espécies diferentes e 26 mamíferos de três espécies diferentes. Com a soma das abundâncias de aves e mamíferos foi obtido um total de 7,06 ind/10 km para a ilha de São Sebastião (Tabela 2). A abundância de cada espécie separadamente esta listada na mesma tabela.

Tabela 2 - Número de visualizações e abundância em número de indivíduos/10 km de todas as espécies registradas nos levantamentos realizados na ilha de São Sebastião

Aves	Nº de Visualizações	Nº Indivíduos/ 10 km
<i>Tinamus solitarius</i>	65	3.31
<i>Aburria jacutinga</i>	29	1.50
<i>Leucopternis lacernulatus</i>	6	0.31
<i>Ramphastos dicolorus</i>	6	0.31
<i>Odontophorus capueira</i>	2	0.10
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	2	0.10
<i>Pyroderus scutatus</i>	2	0.10
Total	112	5.73
Mamíferos	Nº de Visualizações	Nº Indivíduos/ 10 km
<i>Sciurus aestuans</i>	20	1.03
<i>Cebus nigritus</i>	5	0.25
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	0.05
Total	26	1.33
Abundância Geral	-	7.06

Tabela 3 - Número de visualizações e abundância (indivíduos/10 km) das espécies em comum aos Parques Estaduais da Serra do Mar e Ilha do Cardoso e respectivas quilometragens de levantamentos (Marques, 2004 e São Bernardo, 2004)

Espécies	Presente Estudo (193,95 km)	Parque Estadual da Serra do Mar (630,55 km)	Parque Estadual Ilha do Cardoso (273,05 km)
<i>Tinamus solitarius</i>	65 - 3.31	1	8 - 0.29
<i>Aburria jacutinga</i>	29 - 1.50	18 - 0.29	10 - 0.4
<i>Sciurus aestuans</i>	20 - 1.03	29 - 0.48	-
<i>Cebus nigritus</i>	5 - 0.25	5 - 0.08	-
<i>Odonthophorus capueira</i>	2 - 0.10	25 - 0.41	26 - 1.0
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1 - 0.05	3	-

3.3.2 Rastros

Considerando todos os tipos de rastros, tanto os das parcelas de areia como os registrados no próprio substrato das trilhas, foram detectados três mamíferos e uma ave. Uma das pegadas de mamíferos detectadas foi *Leopardus sp.* Por ser difícil a diferenciação de espécie de felinos de mesmo porte, os rastros encontrados podem ser de duas espécies que se têm registro para área, como: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) e *Leopardus pardalis* (jaguaritica) (OLMOS, 1996;

PLANO DE GESTÃO – FASE I (SMA/ PPMA), 1998). Dependendo do tamanho da pegada, velocidade que o animal passa pela parcela de areia ou como pisa, pode levar a falsas identificações. Apesar dos felinos terem uma pisada mais suave, a areia pode espalhar-se e dar a impressão de uma pegada maior (jagatirica), quando na verdade era de um animal pequeno, como gato-do-mato. Para um registro feito na trilha do Indaiaúba, suspeitamos que seja de *Leopardus tigrinus*, pois o registro é uma passada de 30 cm, característica do animal, mas também não se descarta um filhote de *Leopardus pardalis*. Infelizmente, o registro em foto não ficou adequado.

Pegadas e fezes de felinos foram registradas em quatro das trilhas amostradas, (Laje Preta, Indaiaúba, Poço e São Sebastião). Os outros mamíferos registrados por fezes e pegadas, foram paca (*Cuniculus paca*) na trilha do Tocão e Indaiaúba, e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) na trilha do Poço e Laje Preta. Um dos registros de fezes foi na trilha São Sebastião, mas não foi possível diferenciar se era de paca ou capivara, pois as fezes são bem semelhantes e por não haver pegada por perto, o que ocorreu no registro da outra trilha. Os registros de pegadas de aves foram da espécie *Tinamus solitarius* (macuco), que foram observadas para todas as trilhas amostradas neste estudo (Figura 5).

No anexo C estão listadas todas as espécies de aves e mamíferos que já foram registradas no arquipélago, inclusive as de pequeno porte, com destaque para as que foram visualizadas neste estudo.

a)

Leopardus pardalis (possivelmente)

b)

Tinamus solitarius

c)

Cuniculus paca

d)

Leopardus pardalis

e)

a)

Leopardus pardalis

f)

b) *Hydrochoerus hydrochaeris* (junto com pegadas)

Figura 5 - Pegadas de animais registrados nas parcelas de areia e fezes em diferentes trilhas amostradas na área de estudo

3.3.3 Padrão de Atividade

Foram realizadas 76 amostragens, sendo 41 delas no verão e 35 no inverno, com esforço amostral de aproximadamente 106 horas no verão e 92 no inverno. A diferença do esforço amostral de verão e inverno, como entre os períodos da manhã e da tarde não foram significativamente diferentes entre os grupos de aves e mamíferos ($X^2 = 7,574$; gl = 5; $p = 0,181$ e $X^2 = 7,378$; gl = 5; $p = 0,194$, respectivamente). Dessa maneira, em Ilhabela tanto as aves como os mamíferos estudados podem ser vistos a qualquer hora do dia em ambas as estações.

3.3.4 Relação Fitofisionômica e Abundância de Fauna

Houve uma relação marginalmente significativa entre a abundância de espécies e densidade de palmeiras ($p = 0,070$; gl = 8; $R^2 = 30,8\%$), como mostra a Figura 6 abaixo.

Figura 6 - Relação entre a abundância N(ind/10 km) de aves e mamíferos de médio e grande porte de Ilhabela e a densidade de palmeiras dPalm (ind/km²) na área

Em relação às variáveis fitofisionômicas, as trilhas dividem-se em dois grupos: (1) São Sebastião, Tocão, Poço e Laje Preta; (2) Friagem, Veloso, Água Branca e Borges. O primeiro grupo apresenta vegetação predominantemente primária de Floresta Ombrófila Densa Montana

e/ou Sub-Montana e o segundo grupo vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana. As duas únicas exceções são as trilhas Indaiaúba e Baepi que, apesar de também apresentarem grandes partes de vegetação primária, não se encaixam em nenhum dos grupos a priori (Figuras 7, 8, 9). Quanto à abundância de indivíduos e riqueza de espécies a trilha do Indaiaúba entraria no grupo um e a do Baepi no grupo dois (Figura 10). Este primeiro grupo representa possivelmente como era Ilhabela antes das grandes devastações e urbanização, com alta riqueza e abundância de espécies, enquanto que o segundo grupo representa ambientes mais alterados com baixa riqueza e abundância.

Figura 7 - Distâncias médias (m) das árvores mais próximas do ponto central do quadrante, apresentadas para cada trilha considerada no estudo realizado na ilha de São Sebastião (Ilhabela), SP, Brasil

Figura 8 - DAP médios (cm) de cada trilha amostrada no estudo

Figura 9 - Alturas médias (m) das árvores de cada trilha amostrada no estudo

Figura 10 - Relação de abundância de indivíduos (ind/10 km) e riqueza (r) de espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte de cada trilha

3.3.5 Índícios de Caça

Em entrevistas, moradores locais da comunidade de Castelhanos, praia Mansa e Vermelha ($n = 15$), confirmaram a ocorrência de caça na ilha. Alguns ($n = 5$) declararam que, em épocas que há falta de peixe, costumam caçar macucos (*Tinamus solitarius*), jacutingas (*Aburria jacutinga*) e paca (*Cuniculus paca*) com maior frequência. Outros entrevistados confirmaram as espécies de animais mais caçados, mas declararam que não caçam mais. Índícios com tiros, cartuchos, acampamentos e abatimentos de jacutinga (*Aburria farinosa*) e papagaios (*Amazona farinosa*) foram registrados para algumas das trilhas amostradas (Borges, São Sebastião, Tocão e Laje Preta).

3.4 Discussão

3.4.1 Abundância de Fauna

Ilhabela, apesar de apresentar uma diversidade menor que a encontrada em áreas continentais ou em outras ilhas, como a do Cardoso (MARQUES, 2004; SÃO BERNARDO, 2004), algumas espécies foram mais visualizadas na ilha do que nestes ambientes. Foi o caso do macuco (*Tinamus solitarius*) e jacutinga (*Aburria jacutinga*), que talvez por serem espécies apreciadas por caçadores, nestas áreas como Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e Ilha do Cardoso (PEIC) que a pressão de caça é alta (MARQUES, 2004; SÃO BERNARDO, 2004) as populações destas espécies devem hoje ocorrer em menor abundância que em Ilhabela, onde a pressão é aparentemente moderada. Contudo, se considerarmos as quilometragens rodadas em cada área de estudo, lembrando que no estudo realizado no PESH foram amostrados três núcleos diferentes e a abundância encontrada para as espécies, Ilhabela apresenta maior ocorrência em quase todas as espécies incomuns a essas áreas, com exceção do uru (*Odonthophorus capueria*). Esta espécie foi mais visualizada e apresentou maior abundância no PESH e PEIC.

A baixa diversidade de aves e mamíferos de médio e grande porte em Ilhabela, talvez seja explicada além do fato de ser um ambiente insular não tão próximo do continente, pelo histórico de ocupação da ilha. Onde talvez tenham sido extintas espécies por perda de habitat ou pela caça. Ou ainda, talvez as espécies sejam conspícuas, o que dificulta a visualização.

3.4.2 Relação Fitofisionômica e Abundância de Fauna

Foi observado nos resultados deste estudo, que existe uma relação marginalmente significativa entre a densidade de palmeiras e a abundância de fauna. Este resultado está de acordo com os muitos estudos realizados com aves e mamíferos de médio e grande porte que demonstram que muitas espécies, a maioria delas, estão diretamente relacionadas com a presença de palmeiras (SMYTHE, 1970; TERBORGH, 1986; SPIRONELO, 1991; GALETTI; PERES, 1993; STEVENSON et al., 2001; BLEHER, et al., 2003; MARQUES, 2004). Segundo esses autores as palmeiras exercem papel fundamental na distribuição e persistência de animais que utilizam seus frutos na dieta, principalmente na época de escassez de alimento. Sendo a grande maioria de aves e mamíferos em áreas de floresta, espécies frugívoras. Alguns dos resultados das análises de média, realizadas na comparação das trilhas não eram esperados. Com por exemplo, a relação entre a distância média da planta para a trilha do Indaiaúba, Laje Preta e Poço, que apesar

de ficarem classificadas no grupo um apresentaram distâncias maiores das árvores em relação ao ponto central do ponto quadrante. O que talvez indique baixa quantidade de espécies arbóreas. O mesmo ocorre para altura e DAP, com exceção do Indaiaúba que apresentou DAP ainda um pouco menor que a média e que por suas características apresentou vegetação predominante de floresta ombrófila densa sub-montana. Já no caso da trilha do Poço, provavelmente foi classificada no grupo um, porque apesar de apresentar distâncias grandes para as árvores, é uma trilha que já foi uma estrada, mas que aparentemente foi desmatada apenas a parte do caminho, o restante da vegetação ao redor foi mantida. Área também com o predomínio de floresta ombrófila densa.

A única trilha que apresentou resultados esperados a princípio, foi a trilha São Sebastião. Apresentou a menor média de DAP, maior média para espessura de troncos e a maior média de altura. A área em que se encontra a trilha há o predomínio de floresta ombrófila densa Montana e Alto Montana, a trilha é pouco freqüentada por pessoas, com altimetria alta e irregular, além de ter sido uma das trilhas com o maior número de animais visualizados. Os mesmos resultados eram esperados para a trilha do tocão, que aparentemente, é muito semelhante àquela trilha. No entanto, pelas análises de médias só teve as distâncias das árvores pequenas, menores que a média.

Na regressão feita, envolvendo abundância, riqueza de espécies e as trilhas foi confirmada a relação estrutura de vegetação madura com alta diversidade de espécies e abundância (PIANKA, 1967; CODY, 1981; SCHARWZKOPF; RYLANDS, 1989; PERES, 1997), que separou as trilhas em dois grupos diferentes.

3.4.3 Padrão de Atividades

Muitos trabalhos de levantamento de fauna realizados nos trópicos, amostraram somente o período da manhã, já que segundo autores, este é geralmente o período de maior atividade das espécies e dessa maneira otimizaria a coleta de dados (PERES, 1990, 1996, 1997, 2000, 2001, CHIARELLO, 1999, 2000b; PERES; DOLMAN, 2000; CHIARELLO; MELLO, 2001). No entanto, outros autores amostram ambos os períodos, evitando as horas próximas ao meio dia, por serem horas muito quentes e dificultando talvez a visualização de animais que possivelmente não se movimentariam muito por causa do calor (GUIX et al., 1997; CULLEN JR. et al., 1999; MARTIN, 2000; HERNÁNDEZ et al., 2002; SÁNCHEZ-ALONSO et al., 2002; GONZÁLEZ-

SÓLIS et al., 2002). Poucos são os trabalhos que realizam os levantamentos do amanhecer ao entardecer (PONTES, 1999; MARQUES, 2004; SÃO BERNARDO, 2004). E ainda em alguns trabalhos os horários de levantamentos não estão descritos na metodologia.

Marques (2004) observou um padrão similar apresentado por aves e mamíferos, que foram visualizados com maior frequência no período da manhã, mas ambos foram também visualizados no período da tarde. Já nas análises realizadas entre estações, as aves apresentaram padrões distintos, no verão a maior frequência foi nas primeiras horas da manhã (6:30 – 8:45) e no inverno somente a partir deste horário até as 15:30, provavelmente por estar muito frio nas primeiras horas do dia. O que diferiu do resultado apresentado neste estudo, em que não houve diferença significativa entre os períodos e as estações do ano, lembrando que um ou dois anos de coleta talvez seja pouco para avaliar diferenças estacionais, já que podem ocorrer anos atípicos.

Apesar do esforço amostral neste trabalho não tenha sido significativamente diferentes, não foi realizado o mesmo esforço para ambos os períodos por uma questão de logística, o ideal é que seja como o estudo citado acima realizado em alguns núcleos do Parque Estadual da Serra do Mar (MARQUES, 2004), para que seja possível uma melhor comparação dos dados entre áreas diferentes, além de permitir uma melhor identificação de padrões locais.

3.4.4 Indícios de Caça

Apesar dos registros de indícios feitos durante o estudo, hoje em dia a pressão de caça é aparentemente baixa na ilha. Nas comunidades caiçaras, muitas famílias vivem do pescado e da venda de pratos feitos para turistas. Somente em algumas ocasiões, chegam a caçar. Segundo os guarda-parques, nos últimos tempos, as apreensões tem sido de espécies pequenas de aves, que alguns moradores gostam de ter como estimação. A ausência do palmito juçara (*Euterpe edulis*) na área, contribui para a baixa pressão de caça, já que em regiões que ainda há a presença da palmeira a pressão de caça é geralmente alta, porque além de retirarem o palmito para venda ilegal, os palmiteiros se alimentam da carne de caça e também comercializam-as (Tabareli et al., 2004). Além de aumentar também o número de pessoas transitando pela área que praticam a atividade ou que facilitam a entrada de caçadores na área através de trilhas ou atalhos antes desconhecidos ou não existentes (PERES, 1999). A fiscalização desde o desarmamento dos funcionários no ano de 2000 diminuiu assim o Parque Estadual de Ilhabela não tem registros de caça ou caçadores desde a coleta de dados deste trabalho.

A ilha tem um histórico de caça, como todas as áreas na época da colonização muitas espécies eram usadas como alimento como são até hoje em muitas regiões, o que deve ter contribuído para baixa diversidade de espécies listadas para a ilha.

Referências

- ÂNGELO, S. **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (SMA)/ Secretaria da Cultura. Universidade de São Paulo, 1998. 122 p.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R.; LAAKE, J.L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs**, Bethesda, v. 72, p. 1-202, 1980.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. London: Chapman & Hall, 1993. 432 p.
- CARRILLO, E.; WONG, G.; CUARÓN, A.D. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 4, n. 6, p. 1580-1591, 2000.
- CUARÓN, A.D.; MARTINEZ-MORALES, M.A.; MCFADDEN, K.W.; VALENZUELA, D.; GOMPPER, M.E. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, México. **Biological and Conservation**, Cambridge, v. 13, p. 317-331, 2004.
- CAVALCANTE, M.DEL.C.M. **No território do azul-marinho – a busca do espaço caiçara**. 1993. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geografia, Universidade São Paulo, São Paulo. 1993.
- CERQUEIRA, R; FREITAS, S.R. A new study of microhabitat structure of small mammals. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n. 1, p. 219-223, 1999.
- CHIARELLO, A.G. Home range of the Brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of Southeastern Brazil. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 601, p. 73-75. 1993.
- CHIARELLO, A.G. **Mammalian community and vegetation structure of Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil**. 1997. Dissertation (Ph.D). University of Cambridge, Cambridge. 1997.
- CHIARELLO, A.G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de biologia Mello Leitão**, São Paulo, v. 11, n. 12, p. 229-247, 2000a.
- CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, p. 1649-1657, 2000b.
- CHIARELLO, A.G; MELO, F.R. de. Primate population densities and sizes in Atlantic Forest remnants of northern Espírito Santo, Brazil. **International Journal of Primatology**, Springer, v. 22, n. 3, p. 379-396, 2001.
- CODY, M.L. Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors and productivity. **Bioscience**, Washington, v. 31, n.2, p. 107-113, 1981.

COSENZA, B.A.P.; MELO, F.R. Primates of the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 12-20, 1998.

CULLEN Jr., L. **Hunting and biodiversity in Atlantic forest fragments SP, Brazil**. 1997. 134 p. Dissertation (M. S.), University of Florida, Florida, 1997.

CULLEN JR., L.; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Caça e biodiversidade nos fragmentos florestais da Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: FANG, T.G.; MONTENEGRO, O.L.; BODMER, R.E. (Ed.). **Manejo y conservación de fauna silvestre en America Latina**. Florida: WCS, University of Florida, p. 125-139, 1999.

CULLEN Jr., L.; R. RUDRAN. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; C.V. PÁDUA (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza., 2003. p. 169-179.

DERSA – **Departamento de Estrada e Rodagem S.A.** Número de carros por mês que visitaram Ilhabela no ano de 2003 e até julho de 2004. Resposta ao ofício enviado pela sede administrativa do Parque Estadual de Ilhabela. 2004.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D.; MONTIEL, S.; CURIEL, D. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. In: FLEMING, T.H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. London: Kluwer Academic Plublishe, 1993. p. 436-545.

FRANÇA, A. **A Ilha de São Sebastião – estudo de geografia humana**. 1951. 198 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade São Paulo, São Paulo. 1951.

FERRARI, S.F. Multiple transects or multiple walks? A response to Magnusson (2001). **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 131-132, 2002.

GALETTI, M. **Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic Forest**. 1996. 242 p. Dissertation (Ph.D) - University of Cambridge, Cambridge, 1996.

GALETTI, M.; ALEIXO, A. A effects of palm Herat harvesting on frugivores in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 35, p. 286-293, 1998.

GALETTI, M.; PERES, C. Plantas-chave em florestas tropicais. **Ciencia hoje**, São Paulo, v. 5, p. 57-58, 1993.

GLANZ, W.E. The terristrial mammal fauna of Barro Colorado Island: census and long-term changes. In: LEIGH JUNIOR, E.G.; RAND, A.S.; WINDSON, D.M. (Ed.). **The ecology of a tropical forest: seasonal rythns and long-term chances**. Whashington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1996. p. 455-466.

GONZÁLEZ-SÓLIS, J.; GUIZ, J.C.; MALEOS, E. LLORENS, L. Density estimates, group size and habitat use of monkeys (Mammals: Cebidae). In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed.). **Census of vertebrales in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona: University of Barcelona, 2002. p. 111-125.

GUIX, J.C.; MAÑOSA, S.; PEDROCCHI, V.; VARGAS, M.J.; SOUZA, F.L. Census of three frugivorous birds in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. **Ardeola**, v. 44, n. 2, p. 229-233, 1997.

HEIDUCK, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked-titi monkeys *Callicebus personatus melanochir* is proportional to food availability. **Oryx**, Oxford, v. 36, n. 2, p.133-139, 2002.

HERNÁNDEZ, A.; MARTIN, M.; SERRA, A.; GUIX, J.C. Density estimates of syntopic species of toucans (Aves: Ramphastidae). In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed). **Census of vertebrales in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona. University of Barcelona, 2002. p 79-95.

HENRIQUES, R.P.B.; ALHO, C.J.R.. Microhabitat selection by two rodent species in the cerrado of Central Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 1, p. 49-56, 1991.

KIERULFF, M.C.M.; RYLANDS, A.B. Census and distribution of the goleen lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, Hoboken, v. 59, p. 29-44, 2003.

LAAKE, J. L.; BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURHAM, K. P. **Distance User's guide**. Version 2.1 Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit Colorado State University, 1994. p. 84.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; VON BEHR, N. **Palmeiras no Brasil – Nativa e Exóticas**. Nova Odessa: Editora Plantarum. 1996. 303p.

MAGNUSSON, W. E. Standard errors of survey estimates: what do they mean? **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 53-54, 2001.

MARQUES, R.M. **Diagnóstico das populações de aves e mamíferos cinegéticos do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**. 2004. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agronomia “Luiz Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2nd ed, Campinas: Editora Unicamp.1993, p. 26-87.

MARTIN, M. Estima de la densidad poblacional de tucán de pico verde (*R. bicolorus*) em uma ilha Del sudeste de Brazil. **Grupo de Estudos Ecológicos**, São Paulo, v. 10, p. 1-9, 2000.

MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F. Cracid conservation in São Paulo State Park, southeastern Brazil. In: STRAHL, S.D.; BEAUJON, S.; BROOKS, D.M.; BEGAZO, A.J.; SEDAGHATKIH, G.; OLMOS, F. (Ed). **The Cracidae: their biology and conservation**. São Paulo: Surry and Blaine/ Hancock House Publ., 1997, p. 482-491.

OLMOS, F. Ilhabela State Park: a poorly known reserve in southeast Brazil. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 10-11, 1994.

OLMOS, F. Missing species in São Sebastião Island, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 18, p. 329-349, 1996.

PARDINI, R.; E. H. DITT; L. CULLEN JR.; C. BASSI; R. RUDRAN. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; PÁDUA, C. V. (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 181-201.

PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta spp.*). **Folia Primatol**, Liverpool, p. 1-24, 1997.

PERES, C.A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 7, p. 11-16, 1999.

PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 1, p. 240-253, 2000a.

PERES, C.A.; DOLMAN, P.M. Density compensation in neotropical primate communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forests of varying productivity. **Oecologia**, Berlin, v. 122, p. 175-189, 2000b.

PIANKA, E.R. On lizards species diversity: north american latland desert. **Ecology**, Brooklyn, v. 48, p. 333-351, 1967.

PINTO, L.P.; COSTA, C.M.R.; STRIER, K.B.; FONSECA, G.A.B. Habitat density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 61, p. 135-143. 1993.

PRICE, E.C.; PIEDADE, H.M.; WORNELL, D. Population densities of primates in a Brazilian Atlantic Forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 73, p. 54-56, 2002.

ROBINSON, J.G.; REDFORD, K.H. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. **American Naturalist**, Chicago, v.128, n.5, p.665-680, 1986.

SÁNCHEZ-ALONSO, C.; OLIVEIRAS, I.; MARTIN, M. Density estimates of guans (Aves: Cracidae): *Pipile jacutinga* and *Penelope obscura*. In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed). **Census of vertebrales in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona: University of Barcelona, 2002. p 67-68.

- SÃO BERNARDO, C.S. **Abundância, densidade e tamanho populacional de aves e mamíferos cinegéticos no Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil**. 2004. 156 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agronomia “Luiz Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.
- SCHWARZKOPF, L.; RYLANDS, A.B. Primate species in relation to habitat structure in Amazonian rainforest fragments. **Biological Conservation**, Barking, v. 48, p. 1-12, 1989.
- SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela**. São Paulo: Nova América, 2005. 87 p.
- SMYTHE, N. Relationship between fruiting season and seed dispersal methods in a neotropical forest. **American Naturalist**, Chicago, v.104, p.25-35, 1970.
- SPIRONELO, W.R. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A. T. (Ed.). **A Primatologia no Brasil**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1991. p 285-296.
- STANLLINS, J.R.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; AGUIAR, L.M.S.; SÁBATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.7, n.4, p.663-677, 1991.
- STEVENSON, P.R. The relationship between fruit production and primate abundance in neotropical communities. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.72, p. 161-178, 2001.
- STRIER, K.B. Viability analyses of na isolated population of muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*): implication for primates conservation and demography. **Primate Conservation**, Charlestown, v.14, p.43-52, 1993.
- TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SÓULE, M.E.(Ed). **Conservation Biology, the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. p.330-334.
- PLANO DE GESTÃO – FASE I. **Planos de Manejo das Unidades de Conservação – Parque Estadual de Ilhabela** -. Organizado por Wanda T.P.V. Maldonado; Cristiane Leonel; Viviane Buchianeri; Cláudio C. Maretti; Sidnei Raimundo. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente - SMA / Projeto de Preservação da Mata Atlântica – PPMA, 1998. 100 p.
- SÓULÉ, M.E. **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associetion, 1986. 584 p.
- STALLINGS, Jr.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; AGUIAR, L.M.S.; SÁBATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 663-677, 1993.

STRIER, K.B. Viability analyses of an isolated population of muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*): implications for primate conservation and demography. **Primate Conservation**, Charlestown, v. 14, p. 43-52, 1993.

VAZOLINI, P.E. Distribution and differentiation of animals along the coast and in continental islands of the State of São Paulo, Brazil. I. Introduction to the area and problems. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 26, n. 24, p. 281-294, 1973.

WRIGHT, S.J.; CARRASCO, C.; CALDERÓN, O.; PATON, S. The El Niño southern oscillation variable fruit production, and famine in tropical forest. **Ecology**, Brooklyn, v. 80, p. 1632-1647, 1999.

WRIGHT, S.J. The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forest. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 6, p. 73-86, 2003.

PSEUDO-REPETIÇÃO EM TRANSEÇÕES LINEARES DE IDA E VOLTA

Resumo

O levantamento de fauna por transeções lineares (*Line Transect*) tem sido bastante empregado para obtenção de estimativas populacionais de vertebrados neotropicais. No entanto, entre os diversos pesquisadores que utilizam a técnica não existe um consenso quanto a qual seria o melhor delineamento experimental para garantir resultados confiáveis de estimativas populacionais da fauna silvestre. No presente estudo testamos se é possível em um mesmo percurso, amostrar o trecho de ida e volta sem comprometer as premissas do método de transeções lineares, para o levantamento de mamíferos e aves de médio e grande porte em floresta ombrófila densa do litoral do estado de São Paulo, em área com moderada pressão de caça. Este estudo foi realizado na Ilha de São Sebastião (Ilhabela), a maior ilha do litoral paulista, de maio de 2004 a junho de 2005. Foram conduzidos censos em 11 trilhas distribuídas de maneira a amostrar os diferentes ambientes florestais existentes na Ilha quanto à altitude, topografia e fitofisionomia. Cada trilha foi considerada uma unidade amostral. Foram feitas 61 visualizações em trechos de ida e 12 em trechos de volta. A ausência de visualizações ocorreu com maior frequência nos trechos de volta ($n = 27$) que nos trechos de ida ($n = 17$), o que sugere não haver independência entre ambas amostragens. Isto fere a premissa principal do método (independência entre os trechos amostrados), resultando em pseudo-repetição, sendo desaconselhado seu uso para mamíferos e aves de médio e grande porte em floresta ombrófila densa.

Palavras-chave: Levantamento de fauna; Transeção linear; Independência amostral; Pseudo-repetição; Floresta ombrófila densa

PSEUDO-REPLICATION IN TWO-WAY LINE TRANSECTS

abstract

Wildlife surveys by line transects have been widely used to estimate vertebrate populations densities in the neotropics. However, there is no consensus among wildlife biologists about proper experimental designs of the method. This study has been carried out in São Sebastião Island (Ilhabela Archipelago, São Paulo, Brazil) from May 2004 to June 2005. In this study we tested the assumption of independence between two sub-samples (forward and backwards) in animal detection in line transects, considering mid-to large-sized mammals and birds in dense Atlantic Forest with moderate hunting pressure. A total of 11 line transects were distributed over the island in order to sample its different forest environments in terms altitude, topography and phytophysionomics. Each line transect was considered as a sampling unity. Initially walked from point A to point B and then, after 60 to 90 min, walked from point B to point A. A total of 61 sights were taken on the former (A to B) and 12 on the later (B to A). Absence of sights occurred more often during return walking (B to A; N = 27) than on initial walking (A to B; N = 17). These results suggest that there is no independence between different sub-samples in the same line transect for the conditions tested; therefore, we advise against its use.

Keywords: Wildlife; Line transect; Sample independence; Pseudo-replication; Atlantic forest

4 PSEUDO-REPETIÇÃO EM TRANSEÇÕES LINEARES DE IDA E VOLTA

4.1 Introdução

O levantamento de fauna por transeções lineares (*Line Transect*) tem sido bastante empregado para obtenção de estimativas populacionais de vertebrados neotropicais (BURNHAM 1980; SILVA, 1981; BUCKLAND et al., 1993, 2001; LAAKE et al. 1994; CULLEN JR. 1997, 2000; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; PERES, 1997, 1999, 2000 a, 2000 b; PERES; DOLMAN, 2000; CHIARELLO, 1999, 2000; CARRILO et al., 2000; PRICE et al., 2002; CUARÓN et al., 2004). No entanto, entre os diversos pesquisadores que utilizam a técnica não existe consenso quanto a qual seria o melhor delineamento experimental, incluindo comprimento, localização das trilhas e independência entre as unidades amostrais (PERES, 1999; MAGNUSSON, 2001; FERRARI, 2002; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003). Alguns autores realizam a contagem de indivíduos avistados na ida e na volta do transecto, onde estipulam intervalos de uma a quatro horas entre cada amostragem (PERES, 1999; FERRARI, 2002; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003). Tais autores consideram que este tempo seja suficiente para evitar encontros com o mesmo indivíduo ou grupo de animais, dessa maneira garantindo a independência das amostras. De acordo com eles tal desenho experimental, onde o levantamento é realizado tanto na ida quanto na volta das trilhas, permitiria melhor aproveitamento de tempo e aumento do esforço amostral. No entanto, a resposta de algumas espécies à presença humana na trilha, resultando em pseudo-repetição pode, em princípio, estender-se além de algumas horas, o que pode comprometer a premissa de independência estatística das etapas amostrais de ida e volta numa mesma trilha. Isto poderia ser acentuado em espécies sob alta pressão de caça (VERDADE, 1996). No presente estudo testamos a hipótese de independência estatística das etapas amostrais com mamíferos e aves de médio e grande porte em floresta ombrófila densa do litoral do Estado de São Paulo, em uma área com moderada pressão de caça.

4.2 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Ilha de São Sebastião (Ilhabela), a maior ilha do litoral paulista. Ela possui aproximadamente 330 km² e está separada do continente por um canal de 1,7 – 3,5 km de largura (ÂNGELO, 1989). Cerca de 80% (270 km²) da área da ilha faz parte do Parque Estadual de Ilhabela, onde os limites são definidos por cotas altimétricas que variam de 0 a 200

m. As demais onze ilhas, duas ilhotas e duas lajes, que compõem o arquipélago, estão integralmente incluídas no Parque (PLANO DE GESTÃO – FASE I (SMA/ PPMA), 1998).

Não existem informações publicadas sobre a vegetação de Ilhabela, mas áreas não perturbadas são encontradas acima de 500 m de altitude, cobertas por floresta primária ou secundária antiga com um dossel médio de cerca de 15 a 20 m de altura (OLMOS, 1996; observação pessoal). Comparada com o continente, a floresta da Ilhabela é mais seca com ausência do palmito juçara (*Euterpe edulis*). A ilha parece ter sido colonizada por portugueses no início do século XVII, após o que, por dois séculos houve o predomínio de cana-de-açúcar e engenhos de cachaça. Depois disso, houve o predomínio da monocultura do café por quase todo o século XIX. Do final do século XIX à metade do XX a ilha voltou a cultivar cana para um novo ciclo de produção de cachaça (FRANÇA, 1951; DIEGUES, 1991; PLANO DE GESTÃO – FASE I (SMA/ PPMA), 1998; SIMÕES, 2005), que resultou em perda de 30% de área de floresta. Mesmo com o declínio da agricultura, a floresta não se recompôs inteiramente. Áreas abaixo de 150 a 200 m e ao redor de vilas de caiçaras continuam cobertas por sapezal, devido a queimadas associadas à agricultura de subsistência (OLMOS, 1994, 1996).

4.3 Material e Métodos

O método de transeções lineares apresenta cinco premissas básicas: (a) todos os animais na trilha devem ser detectados; (b) as distâncias perpendiculares devem ser medidas ou estimadas o mais precisamente possível; (c) todos os animais devem ser detectados em sua localização inicial, antes de qualquer movimento em resposta ao observador; (d) as observações dos animais devem ser eventos independentes; e (e) o mesmo animal ou grupo não deve ser contado mais de uma vez na mesma amostragem (MCADLE et al., 1990; BUCKLAND et al., 1993; 2001; CULLEN JR., 1997; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; PERES, 1999).

De maio de 2004 a junho de 2005 foram conduzidos censos em 11 trilhas (Tabela 4) distribuídas de maneira a amostrar os diferentes microambientes florestais existentes na ilha quanto à altitude e topografia. O tipo de floresta é classificado como Mata Ombrófila Densa, caracterizada por árvores de grande porte e acentuada riqueza de lianas e epífitas, com diferenças locais na composição florística e fisionomia de mata. Esta diversidade resulta de variações no regime de chuvas e temperatura, as quais por sua vez são resultados do gradiente de altitude (OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000). Embora as definições e limites das subunidades florísticas

da floresta ombrófila não sejam precisos (SILVA, 1999), dois grupos principais podem ser considerados: a mata de planície e a mata de encosta (CÂMARA, 1991). Em Ilhabela a mata de planície não existe mais. Em seu lugar está localizada grande parte da área urbana da ilha. A mata de encosta é comparativamente mais densa que a mata de planície, resultando da maior penetração de luz no seu terreno acidentado. No entanto, em função das pressões antrópicas provenientes do processo de ocupação humana, Ilhabela apresenta grande parte de mata secundária antiga de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana e Montana (FRANÇA, 1951).

No presente estudo, cada trilha foi considerada uma unidade amostral, variando de 900 a 5500 m de comprimento, sendo marcadas de 50 em 50 m com fitas coloridas numeradas para identificação do local de visualização dos animais. Os levantamentos de aves e mamíferos cinegéticos foram conduzidos por somente um observador entre 6h30 e 17h30, a uma velocidade média de 1km/h. Para cada transecto foram consideradas duas unidades amostrais, uma no percurso de ida e outra após 60 a 90 min no percurso de volta. A cada visualização foi registrada a distância perpendicular do animal em relação à trilha, espécie observada, horário da visualização, número de indivíduos, ponto de referência do animal na trilha, além do horário inicial e final de caminhada em cada trilha (BUCKLAND et al., 1993; CULLEN JR., 1997; PERES, 1999; CULLEN Jr.; RUDRAN, 2003). A distância total percorrida foi de 162,3 km, incluindo os trechos de ida e volta de cada transeção. Após três meses que o estudo estava sendo realizado com amostragem em apenas um trecho da trilha, passamos a amostrar ambos os trechos. Desconsiderando assim, as amostragens realizadas nesses três primeiros meses de coleta para este trabalho.

Com a frequência de ocorrência das visualizações dos animais foi aplicado o teste-t entre as contagens de ida e volta de cada transeção. As estimativas de densidades dos animais visualizados não foram consideradas no presente estudo.

Tabela 4 - Trilhas utilizadas nas amostragens de levantamento de fauna em Mata Atlântica em Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo

Trilhas	Altitude Mínima	Altitude Máxima	Comprimento (m)	Vegetação Predominante
Veloso	106	210	900	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana
Friagem	208	385	1400	Vegetação Secundária de Floresta ombrófila Densa Sub-Montana
Água Branca	200	346	1500	Vegetação Secundária de Floresta ombrófila Densa Sub-Montana
Laje	100	171	1600	Vegetação Secundária de Floresta ombrófila Densa Sub-Montana
Laje Preta	64	130	1900	Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana
Borges	33	479	2200	Vegetação Secundária de Floresta ombrófila Densa Sub-Montana
Pico São Sebastião	227	1135	3450	Floresta Ombrófila Densa Montana
Baepi	335	1012	3500	Floresta Ombrófila Densa Montana
Tocão	264	995	3500	Floresta Ombrófila Densa Montana
Indaiaúba	120	315	3500	Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana
Poço	98	437	5500	Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana

4.4 Resultados

No total foram encontradas três espécies de mamíferos (*Cebus nigritus*, *Sciurus aestuans* e *Dasypus novencinctus*) e sete de aves (*Tinamus solitarius*, *Aburria jacutinga*, *Odontophorus capueira*, *Leucopternis lacernutatus*, *Pyroderus scutatus*, e *Pulsatrix koeniswaldiana*, *Ramphatos dicolorus*). De tais espécies, foram feitas 61 visualizações em trechos de ida e 12 em trechos de volta, em 162,3 km percorridos. Possivelmente quatro destes animais de duas espécies diferentes (*Aburria jacutinga* e *Cebus nigritus*) eram os mesmos, pois eles se encontravam no mesmo local de visualização do percurso de ida.

A ausência de visualizações ocorreu com maior frequência nos trechos de volta (n = 27) que nos de ida (n = 17) (Figura 11). Dessa maneira, o maior número de visualizações tanto somadas como individualmente por trilha foram maiores nos trechos de ida que nos trechos de

volta ($t = 2,69$; $gl = 11$; $p = 0,021$; $IC = 95\%$) (Figura 12). Os resultados indicam que não existe independência entre as amostragens de ida e volta, resultando em pseudo-repetição. As trilhas como maior número de visualizações para o trecho de ida foram São Sebastião, Tocão, Indaiaúba e Poço (de 11 a 13 visualizações). Para o trecho de volta a trilha do Tocão teve o maior número de registros (quatro) seguido pela São Sebastião (três) e Indaiaúba (dois) (Figura 13).

Figura 11 - Frequência de visualizações de aves e mamíferos de médio e grande porte em trechos de ida e volta em Mata Atlântica de Ilhabela, Litoral Norte de São Paulo

Figura 12 - Número de visualizações de aves e mamíferos de médio e grande porte em trechos de ida e volta em Mata Atlântica de Ilhabela, litoral Norte do estado de São Paulo (⊕ média)

Figura 13 - Número de visualizações por trilha amostrada de Mata Atlântica em Ilhabela, litoral norte do Estado de São Paulo

4.5 Discussão

A amostragem nos trechos de ida e volta em uma mesma transeção pode levar à quebra das premissas impostas pelo método, como a independência de cada observação, a detecção de todos os animais em sua localização inicial antes de qualquer movimento em resposta ao observador, à perda de observação e a contagem do mesmo animal ou grupo mais de uma vez na mesma amostragem. Dessa maneira, a estimativa dos animais pode ser subestimada - nos casos em que os animais se afastam ante a presença do observador ou superestimada - nos casos em que os animais estejam habituados à presença humana e permaneçam na trilha após a primeira passagem do observador. No presente estudo foi testado somente o intervalo de uma a uma hora e meia entre uma amostragem e outra. Alguns autores sugerem que o intervalo de uma a quatro horas seja suficiente para manter a independência das amostras (PERES, 1999; FERRARI, 2002; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003). Os resultados do presente estudo desaconselham o uso do menor intervalo e sugerem que se testem os intervalos mais longos (< 90 minutos).

O ambiente amostrado no presente estudo foi o de Floresta Ombrófila Densa Montana, Sub-Montana e ambientes de vegetação secundária dessas duas variações. As trilhas com maior número de visualizações foram justamente as trilhas com predominância de Floresta Ombrófila Densa Montana e Sub-Montana, onde a densidade de animais geralmente é maior do que em áreas de vegetação secundária. Além disso, nesta última há maior pressão antrópica, que faria com que os animais respondessem mais prontamente à presença do observador.

Outros estudos, como por exemplo, os realizados por Cullen Jr. (1997) e Cullen Jr. et al. (2000), foram realizados em fragmentos de Floresta Semidecídua, com altitude média acima de 600 m. A barreira de montanhas das serras retém o ar úmido originário do oceano e restringe o volume de água disponível para a vegetação nas encostas de face oeste das serras, sendo este o principal fator responsável pelas diferenças fisionômicas e florísticas entre esta formação e a Floresta Ombrófila (TORRES et al., 1997). Dependendo do local, entre 20 e 50 % das árvores desta floresta perde as folhas durante o inverno, provavelmente como adaptação ao estresse hídrico ou térmico. Este tipo de mata mais aberta talvez permita maior detectabilidade de animais. Para esse tipo de floresta talvez o método seja mais eficiente, já que foi originalmente desenvolvido para ser usado em florestas temperadas (BURNHAM, 1980; BUCKLAND et al., 1993, 2001), que apresentam algumas características semelhantes a florestas tropicais semidecíduas.

No presente estudo as trilhas com maior número de visualizações tanto no trecho de ida como de volta são as de florestas mais maduras, onde tanto o dossel quanto o sub-bosque são mais altos e sem muitos arbustos, o que permite uma melhor visualização dos animais, além de apresentar possivelmente maior disponibilidade de alimento, o que resultaria em maiores densidades populacionais. Tais considerações devem ser levadas em conta em estudos futuros envolvendo o método de transeções lineares.

Referências

- ÂNGELO, S. **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (SMA)/ Secretaria da Cultura. Universidade de São Paulo, 1998. 122 p.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K. P.; LAAKE, J.L. **Distance sampling**: estimating abundance of biological populations. London: Chapman & Hall, 1993. 432 p.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L.; BORCHERS, D.L.; THOMAS, L. **Introduction to distance sampling**. Oxford: Oxford University Press, 2001. 568 p.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R.; LAAKE, J.L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs**, Bethesda, v. 72, p. 1-202, 1980.
- CÂMARA, I.G. **Plano de ação para a Mata Atlântica**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1991. 1 v.
- CARRILLO, E.; WONG, G.; CUARÓN, A.D. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. **Conservation Biology**, Cambridge, v.14, n. 6, p. 1580-1591, 2000.
- CHIARELLO, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in southeastern Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 89, p. 71-82, 1999.
- CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000.
- CUARÓN, A.D.; MARTINEZ-MORALES, M.A.; MCFADDEN, K.W.; VALENZUELA, D.; GOMPPER, M.E. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, México. **Biological and Conservation**, Cambridge, v. 13, p. 317-331, 2004.
- CULLEN JR., L. **Hunting and biodiversity in Atlantic forest fragments SP, Brazil**, 1997. 134 p. Dissertation (M. S.), University of Florida, Florida, 1997.
- CULLEN JR., L.; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 95, p. 49-56, 2000.
- CULLEN JR., L.; R. RUDRAN. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN ; C.V. PÁDUA (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 169-179.

FRANÇA, A. **A Ilha de São Sebastião – estudo de geografia humana**. São Paulo. 1951. 198 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1951.

FERRARI, S.F. Multiple transects or multiple walks? A response to Magnusson (2001). **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 131-132, 2002.

LAAKE, J.L., BUCKLAND, S.T., ANDERSON, D.R.; BURHAM, K.P. **Distance User's guide**, version 2.1 Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit Colorado State University, 1994. 84 p.

MAGNUSSON, W.E. Standard errors of survey estimates: what do they mean? **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 53-54, 2001.

MCARDLE, B.H., GASTON, K.J.; LAWTON, J.H. Variation in the size of animal populations: patterns, problems and artifacts. **Journal of Animal Ecology**, London v. 3, p.145-153, 1990.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; FONTES, M.A. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Washington, v. 32, p.793-810, 2000.

OLMOS, F. Ilhabela State Park: a poorly known reserve in southeast Brazil. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 10-11, 1994.

OLMOS, F. Missing species in São Sebastião Island, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 18, p. 329-349, 1996.

PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta spp.*). **Folia Primatol**, Liverpool, p.1-24, 1997.

PERES, C.A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 7, p. 11-16, 1999.

PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 1, p. 240-253, 2000a.

PERES, C.A. Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian Forest sites. In: **Hunting for sustainability in tropical forests**. J. G. ROBISON; E. L Bennett. New York, Columbia University Press, 2000b. p.31-56.

PERES, C.A.; DOLMAN, P.M. Density compensation in neotropical primate communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forests of varying productivity. **Oecologia**, Berlin, v. 122, p. 175-189, 2000.

PRICE, E.C.; PIEDADE, H.M.; WORMELL, D. Population densities of primates in a Brazilian Atlantic Forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 73, p. 54-56, 2002.

PLANO DE GESTÃO – FASE I. **Planos de Manejo das Unidades de Conservação – Parque Estadual de Ilhabela** -. Organizado por Wanda T.P.V. Maldonado; Cristiane Leonel; Viviane Buchianeri; Cláudio C. Maretti; Sidnei Raimundo. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente - SMA / Projeto de Preservação da Mata Atlântica – PPMA, 1998. 100 p.

SILVA, E.C.da. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 897-909, 1981.

SILVA, S.M. Considerações fitogeográficas e conservacionistas sobre a floresta Atlântica no Brasil, em: Avaliações e ações prioritárias para conservação dos biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International Brasil, <http://www.conservation.org.br/ma>, 1999.
SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela**. São Paulo: Nova América. 2005. 87 p.

TORRES, R.B.; MARTINS, F.R.; GOUVEI, L.S.K. Climate, soil, and tree flora relationships in forests in the State of São Paulo, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, p.41-49, 1997.

VERDADE, L.M. The influence of hunting pressure on the social behavior of vertebrates. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 1 – 13, 1996.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O impacto hoje causado pela urbanização e pelo número de turistas que freqüentam por ano o arquipélago de Ilhabela, talvez seja mais preocupante para a preservação do meio ambiente do que centenas de anos de exploração da agricultura de café e cana-de-açúcar.

Os dados apresentados demonstraram que mesmo áreas de floresta contínua na Mata Atlântica sofrem do problema de perda de diversidade, até então observado e estudado em áreas fragmentadas. Alguns fatores podem estar relacionados à distribuição e abundância de fauna. Neste trabalho os resultados apontam para o fator densidade de palmeiras, como já foi encontrado para outras áreas. Já que grande parte das aves e mamíferos são frugívoros. Os sistemas naturais são geralmente complexos, necessitando de estudos de longa duração envolvendo mais variáveis de habitat para uma melhor compreensão de todos os processos envolvidos.

A falta de padronização e consideração de premissas básicas dos métodos empregados, dificultam a comparação de dados entre diversos trabalhos realizado em área de Mata Atlântica, o que atrasa avanços no conhecimento e na implementação de ações efetivas de manejo nestas áreas.

Em áreas de floresta ombrófila densa, foram obtidos mais registros de animais do que em áreas de vegetação secundária. O que pode ser pelo fato de que em áreas mais maduras, a baixa quantidade de lianas e arbustos que compõem o sub-bosque permiti melhor visualização do ambiente e conseqüentemente maior observação de animais para estas áreas.

Ilhabela apesar de apresentar baixa diversidade de espécies, ainda possui uma abundância relativamente alta de algumas espécies de aves e mamíferos de médio e grande porte, quando comparadas com outras áreas. Isso talvez, por ter menor pressão de caça que estas áreas. Contudo, parece que a ilha pode ser dividida em duas áreas, onde uma talvez represente como era no passado e a outra seria talvez a representação de para onde caminha o futuro da ilha.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P. de. **O litoral norte**. Prefeitura Municipal de São Paulo. Rev. Arq. Municipal. Ano XII, CXII. 1947. 1 v.
- ANCHIETA, J. de. Ao Padre Geral de São Vicente, ao último de maio de 1560; descrição da Capitania de São Vicente. In: **Cartas, informações, fragmentos históricos e sermões**. Série Reconquista do Brasil (2ª série). São Paulo. Ed. Itatiaia & Ed. Universidade de São Paulo, 1988. 1 v.
- ÂNGELO, S. **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente (SMA)/ Secretaria da Cultura. Universidade de São Paulo, 1998. 122 p.
- BODMER, R.E.; EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Hunting and the likelihood of extinction of amazonian mammals. **Conservation Biology**, Cambridge v.11, p. 460-466, 1997.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R.; LAAKE, J.L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs**, Bethesda, v. 72, p. 1-202, 1980.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. London: Chapman & Hall, 1993. 432 p.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURHAM K.P.; LAAKE, J.L.; BORCHERS, D.L.; THOMAS, L. **Introduction to distance sampling**. Oxford University Press, Oxford, 2001. 568 p.
- CALI, P. **Sítio arqueológico Engenho Pacuíba I, Ilhabela**. São Paulo: Asserat Editora. 2003, 82 p.
- CALIXTO, B. **Capitanias Paulistas**. São Paulo: Estabelecimento Gráfico J. Rossetti., 1924. 1 v.
- CARRILLO, E.; WONG, G.; CUARÓN, A.D. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 4, n. 6, p. 1580-1591, 2000.
- CAVALCANTE, M.DEL.C.M. **No território do azul-marinho – a busca do espaço caiçara**. 1993. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geografia, Universidade São Paulo, São Paulo. 1993.
- CERQUEIRA, R; FREITAS, S.R. A new study of microhabitat structure of small mammals. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n. 1, p. 219-223, 1999.
- CHIARELLO, A.G. Home range of the Brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of Southeastern Brazil. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 601, p. 73-75. 1993.

CHIARELLO, A.G. **Mammalian community and vegetation structure of Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil**. 1997. Dissertation (Ph.D). University of Cambridge, Cambridge. 1997.

CHIARELLO, A.G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de biologia Mello Leitão**, São Paulo, v. 11, n. 12, p. 229-247, 2000a.

CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, p. 1649-1657, 2000b.

CHIARELLO, A.G; MELO, F.R. de. Primate population densities and sizes in Atlantic Forest remnants of northern Espírito Santo, Brazil. **International Journal of Primatology**, Springer, v. 22, n. 3, p. 379-396, 2001.

CODY, M.L. Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors and productivity. **Bioscience**, Washington, v. 31, n.2, p. 107-113, 1981.

CONSERVATION INTERNATIONAL. Disponível em: <<http://www.conservation.org>>, 2001. Acesso em: 22 maio 2004.

COSENZA, B.A.P.; MELO, F.R. Primates of the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 12-20, 1998.

CULLEN Jr., L. **Hunting and biodiversity in Atlantic forest fragments SP, Brazil**. 1997. 134 p. Dissertation (M. S.), University of Florida, Florida, 1997.

CULLEN JR., L; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Caça e biodiversidade nos fragmentos florestais da Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: FANG, T.G.; MONTENEGRO, O.L.; BODMER, R.E. (Ed.). **Manejo y conservación de fauna silvestre en America Latina**. Florida: WCS, University of Florida, p. 125-139, 1999.

CULLEN JR., L.; BODMER, R.E.; PÁDUA C.V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 95, p. 49-56, 2000.

CULLEN Jr., L.; R. RUDRAN. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; C.V. PÁDUA (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza., 2003. p. 169-179.

DEAN, W. **A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia da Letras, 1996. 484 p.

DERSA – **Departamento de Estrada e Rodagem S.A.** Número de carros por mês que visitaram Ilhabela no ano de 2003 e até julho de 2004. Resposta ao ofício enviado pela sede administrativa do Parque Estadual de Ilhabela. 2004.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D.; MONTIEL, S.; CURIEL, D. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, México. In: FLEMING, T.H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. London: Kluwer Academic Plublishe, 1993. p. 436-545.

FRANÇA, A. **A Ilha de São Sebastião – estudo de geografia humana**. 1951. 198 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade São Paulo, São Paulo. 1951.

FERRARI, S.F. Multiple transects or multiple walks? A response to Magnusson (2001). **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 131-132, 2002.

GALETTI, M. **Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic Forest**. 1996. 242 p. Dissertation (Ph.D) - University of Cambridge, Cambridge, 1996.

GALETTI, M.; ALEIXO, A. A effects of palm Herat harvesting on frugivores in the Atlantic Forest of Brazil. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 35, p. 286-293, 1998.

GALETTI, M.; FERNADEZ, J.C. Palm harvesting in the brazilian Atlantic Forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.35, p. 294-301, 1998.

GALETTI, M.; PERES, C. Plantas-chave em florestas tropicais. **Ciencia hoje**, São Paulo, v. 5, p. 57-58, 1993.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. **The Altantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington, D. C: Island Press, 2003.

GASPAR, F. **Memórias para a história da capitania de São Vicente hoje chamada de São Paulo**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1975. 1 v.

GLANZ, W.E. The terristrial mammal fauna of Barro Colorado Island: census and long-term changes. In: LEIGH JUNIOR, E.G.; RAND, A.S.; WINDSON, D.M. (Ed.). **The ecology of a tropical forest: seasonal rhythns and long-term chances**. Whashington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1996. p. 455-466.

GONZÁLEZ-SÓLIS, J.; GUIZ, J.C.; MALEOS, E. LLORENS, L. Density estimates, group size and habitat use of monkeys (Mammals: Cebidae). In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed.). **Census of vertebrales in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona: University of Barcelona, 2002. p. 111-125.

GUIX, J.C.; MAÑOSA, S.; PEDROCCHI, V.; VARGAS, M.J.; SOUZA, F.L. Census of three frugivorous birds in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. **Ardeola**, v. 44, n. 2, p. 229-233, 1997.

HEIDUCK, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked-titi monkeys *Callicebu personatus melanochir* is proporcional to food availability. **Oryx**, Oxford, v. 36, n. 2, p.133-139, 2002.

HERNÁNDEZ, A.; MARTIN, M.; SERRA, A.; GUIX, J.C. Density estimates of syntopic species of toucans (Aves: Ramphastidae). In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed). **Census of vertebrates in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona. University of Barcelona, 2002. p 79-95.

HENRIQUES, R.P.B.; ALHO, C.J.R.. Microhabitat selection by two rodent species in the cerrado of Central Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 59, n. 1, p. 49-56, 1991.

IBGE - Instituto Brasileiro Geográfico. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 abril 2007.

IHERING, H. Von. A Ilha de São Sebastião. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v. 2, p. 129-164, 1887.

KIERULFF, M.C.M.; RYLANDS, A.B. Census and distribution of the goleen lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, Hoboken, v. 59, p. 29-44, 2003.

LAAKE, J. L.; BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURHAM, K. P. **Distance User's guide**. Version 2.1 Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit Colorado State University, 1994. p. 84.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; VON BEHR, N. **Palmeiras no Brasil – Nativa e Exóticas**. Nova Odessa: Editora Plantarum. 1996. 303p.

MAGNUSSON, W. E. Standard errors of survey estimates: what do they mean? **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 53-54, 2001.

MARQUES, R.M. **Diagnóstico das populações de aves e mamíferos cinegéticos do Parque Estadual da Serra do Mar, SP, Brasil**. 2004. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agronomia “Luiz Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2nd ed, Campinas: Editora Unicamp.1993, p. 26-87.

MARTIN, M. Estima de la densidad poblacional de tucán de pico verde (*R. dicolorus*) em uma ilha Del sudeste de Brazil. **Grupo de Estudos Ecológicos**, São Paulo, v. 10, p. 1-9, 2000.

MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F. Cracid conservation in São Paulo State Park, southeastern Brazil. In: STRAHL, S.D.; BEAUJON, S.; BROOKS, D.M.; BEGAZO, A.J.; SEDAGHATKIH, G.; OLMOS, F. (Ed). **The Cracidae: their biology and conservation**. São Paulo: Surry and Blaine/ Hancock House Publ., 1997, p. 482-491.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília. Conservation International do Brasil/ Fundação SOS Mata Atlântica/ Fundação Biodiversitas/ Instituto de Pesquisas Ecológicas/ Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo/ Instituto Estadual de Florestas (MG), 2000. 40 p.

MAGNUSSON, W. E. Standard errors of survey estimates: what do they mean? **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 53-54, 2001.

MOTTA SOBRINHO, A. **A civilização do café (1820 – 1920)**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1978.

NEWMARK, W.D. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern usambara mountains, Tanzania. **Conservation Biology**, Cambridge, v.5, p. 67-78, 1991.

NEWMARK, W.D. The role and design of wildlife corridors with examples from Tanzania. **Ambio**, Stockholm, v. 22, p. 500-504, 1993.

NEWMARK, W.D. Extinctions of mammals population in western north-american national-parks. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 9, p. 512-526, 1995.

NEWMARK, W.D. Insularization of Tanzanian parks and the local extinction of large mammals. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 10, p. 1549-1556, 1996.

NOGARA, P.J.N. **Inserção das comunidades caiçaras/ Subsídios para o Plano de Manejo do parque Estadual de Ilhabela**. Secretaria do Meio Ambiente / Projeto de Preservação da Mata Atlântica/ KFW, 2004.

OLMOS, F. Ilhabela State Park: a poorly known reserve in southeast Brazil. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 10-11, 1994.

OLMOS, F. Missing species in São Sebastião Island, southeastern Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**, São Paulo, v. 18, p. 329-349, 1996.

OLMOS, F.; GALETTI, M. A conservação e o futuro da Juréia: isolamento ecológico e impacto humano. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Ed). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2004. p 296-303

PARDINI, R.; E. H. DITT; L. CULLEN JR.; C. BASSI; R. RUDRAN. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; PÁDUA, C. V. (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 181-201.

PARDINI, R.; DEVELEY, P.F. Mamíferos de médio e grande porte na Estação Juréia-Itatins, In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Ed). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Ed. Holos, 2004.

- PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta spp.*). **Folia Primatol**, Liverpool, p. 1-24, 1997.
- PERES, C.A. Effects of hunting on western amazonian primates communities. **Biological Conservation**, Barking, v. 54, p.1, p. 47-59, 1990.
- PERES, C.A. Population Status of white-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and unhunted amazonian forests. **Biological Conservation**, Barking, v. 77, p. 115-123, 1996.
- PERES, C.A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 7, p. 11-16, 1999.
- PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 14, n. 1, p. 240-253, 2000a.
- PERES, C.A.; DOLMAN, P.M. Density compensation in neotropical primate communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forests of varying productivity. **Oecologia**, Berlin, v. 122, p. 175-189, 2000.
- PERES, C.A. Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian Forest sites. In: J. G. ROBISON; E. L BENNETT. **Hunting for sustainability in tropical forests**. New York, Columbia University Press, 2000b, p.31-56.
- PIANKA, E.R. On lizards species diversity: north american latland desert. **Ecology**, Brooklyn, v. 48, p. 333-351, 1967.
- PINTO, L.P.; COSTA, C.M.R.; STRIER, K.B.; FONSECA, G.A.B. Habitat density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 61, p. 135-143. 1993.
- PLANO DE GESTÃO – FASE I. **Planos de Manejo das Unidades de Conservação – Parque Estadual de Ilhabela** -. Organizado por Wanda T.P.V. Maldonado; Cristiane Leonel; Viviane Buchianeri; Cláudio C. Maretti; Sidnei Raimundo. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente - SMA / Projeto de Preservação da Mata Atlântica – PPMA, 1998. 100 p.
- PRICE, E.C.; PIEDADE, H.M.; WORNELL, D. Population densities of primates in a Brazilian Atlantic Forest. **Folia Primatol**, Liverpool, v. 73, p. 54-56, 2002.
- ROBINSON, J.G.; REDFORD, K.H. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. **American Naturalist**, Chicago, v.128, n.5, p.665-680, 1986.
- REDFORD, K.M. The empty forest. **Bioscience**, Washington, v. 42, n. 6, p. 412-422, 1992.
- SAMPAIO, T. **O tupi na geografia nacional**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, Brasileira, 1978. v. 380.

SÁNCHEZ-ALONSO, C.; OLIVEIRAS, I.; MARTIN, M. Density estimates of guans (Aves: Cracidae): *Pipile jacutinga* and *Penelope obscura*. In: MATEOS, E.; GUIX, J.C.; SERRA, A.; PISCIOTTA, A. (Ed). **Census of vertebrates in a Brazilian Atlantic rainforest area: the Paranapiacaba fragment**. Barcelona: University of Barcelona, 2002. p 67-68.

SÃO BERNARDO, C.S. **Abundância, densidade e tamanho populacional de aves e mamíferos cinegéticos no Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil**. 2004. 156 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agronomia “Luiz Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.

SCHMIDT, C. B. **Alguns aspectos da pesca no litoral paulista**. São Paulo: Secretaria da Agricultura., 1948. 1 v.

SCHWARZKOPF, L.; RYLANDS, A.B. Primate species in relation to habitat structure in Amazonian rainforest fragments. **Biological Conservation**, Barking, v. 48, p. 1-12, 1989.

SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela**. São Paulo: Nova América, 2005. 87 p.

SILVA, E.C.da. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 897-909, 1981.

SMYTHE, N. Relationship between fruiting season and seed dispersal methods in a neotropical forest. **American Naturalist**, Chicago, v.104, p.25-35, 1970.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas a evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1985-1990**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1992. 120 p.

SOULÉ, M.E. **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Association, 1986. 584 p.

SIMÕES, N. **Uma viagem pela história do arquipélago de Ilhabela**. São Paulo: Nova América. 2005. 87 p.

SPIRONELO, W.R. Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. In: RYLANDS, A.B.; BERNARDES, A. T. (Ed.). **A Primatologia no Brasil**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1991. p 285-296.

STALLINGS, Jr.; FONSECA, G.A.B.; PINTO, L.P.S.; AGUIAR, L.M.S.; SÁBATO, E.L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 663-677, 1993.

STEVENSON, P.R. The relationship between fruit production and primate abundance in neotropical communities. **Biological Journal of the Linnean Society**. v.72, p. 161-178, 2001.

STRIER, K.B. Viability analyses of na isolated population of muriqui monkeys (*Brachyteles arachnoides*): implication for primates conservation and demography. **Primate Conservation**, Charlestown, v.14, p.43-52, 1993.

TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. In: SÓULE, M.E.(Ed). **Conservation Biology, the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. p.330-334.

TORRES, R.B.; MARTINS, F.R.; GOUVEI, L.S.K. Climate, soil, and tree flora relationships in forests in the State of São Paulo, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, p.41-49, 1997

VAZOLINI, P.E. Distribution and differentiation of animals along the cost and in continental islands of the State of São Paulo, Brazil. I. Introduction to the area and problems. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 26, n. 24, p. 281-294, 1973.

VERDADE, L. M. The influence of hunting pressure on the social behavior of vertebrates. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 1 – 13, 1996.

WRIGTH, S.J.; CARRASCO, C.; CALDERÓN, O.; PATON, S. The El Niño southern oscillation variable fruit production, and famine in tropical forest. **Ecology**, Broklyn, v. 80, p. 1632-1647, 1999.

WRIGTH, S.J.The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forest. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 6, p.73-86, 2003.

ANEXOS

Anexo A - Densidade de palmeiras, abundância e riqueza de cada trilha amostrada

Trilha	Densidade Palmeiras Pals.(pals/km2)	Abundân(ind/10km)	Riqueza
Á Branca	0.0035	0.103	2
Veloso	0.005	0.051	1
Poço	0.061	1.036	8
Borges	0.072	0.31	3
S.Sebastião	0.142	1.347	7
Friagem	0.298	0.362	2
Baepi	0.389	0.881	3
L. Preta	0.41	0.725	9
Tocão	0.705	1.554	6
Indaiaúba	2.41	0.673	8

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Tocão	2.398	17.628	7.350
Tocão	2.480	13.650	7.925
Tocão	2.550	9.350	6.600
Tocão	1.675	18.225	11.100
Tocão	1.488	6.775	6.300
Tocão	1.598	14.975	7.575
Tocão	1.975	31.675	8.100
Tocão	1.488	13.300	8.050
Tocão	1.745	20.725	9.400
Tocão	1.933	14.250	9.675
Tocão	1.275	23.150	11.825
Tocão	2.150	10.875	9.525
Tocão	1.398	12.725	8.600
Tocão	1.305	8.625	9.475
Tocão	1.825	37.075	13.675
Tocão	2.540	19.500	7.975
Tocão	3.288	15.925	8.625
Tocão	2.298	20.575	10.050
Tocão	0.860	12.303	11.200
Tocão	1.958	35.450	10.300
Tocão	1.323	22.800	11.225
Tocão	1.800	20.925	9.425
Tocão	2.900	11.125	7.025
Tocão	2.463	11.700	8.775
Tocão	1.600	15.250	8.575
Tocão	1.455	11.750	9.500
Tocão	1.813	12.875	8.600
Tocão	1.393	11.925	7.275
Tocão	1.533	7.125	8.775
Tocão	2.900	25.875	12.775
Tocão	1.625	19.975	11.475
Tocão	1.125	20.150	5.650
Tocão	2.575	9.825	8.025
Tocão	1.650	26.300	23.650
Á Branca	3.315	17.575	7.625
Á Branca	5.320	19.975	8.200
Á Branca	0.250	13.125	8.300
Á Branca	2.630	10.350	8.450
Á Branca	1.848	10.625	8.425
Á Branca	2.043	14.625	7.825
Á Branca	2.600	18.825	11.225
Á Branca	3.430	24.475	10.475
Á Branca	2.265	9.375	8.150
Á Branca	2.663	14.625	9.500
Á Branca	2.025	11.475	9.175

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Á Branca	2.218	9.900	8.550
Veloso	2.685	12.400	7.725
Veloso	3.250	10.650	8.100
Veloso	2.063	15.750	7.600
Veloso	3.283	7.625	6.200
Veloso	3.143	8.930	7.025
Veloso	4.013	24.325	9.200
Veloso	2.465	15.600	8.950
Veloso	4.213	22.550	8.925
Indaiaúba	2.450	4.250	25.100
Indaiaúba	1.575	12.350	8.950
Indaiaúba	3.175	25.350	7.225
Indaiaúba	2.345	26.025	10.925
Indaiaúba	2.273	11.200	7.225
Indaiaúba	2.788	4.825	5.200
Indaiaúba	2.313	9.800	7.525
Indaiaúba	2.063	6.400	5.750
Indaiaúba	2.413	13.400	12.075
Indaiaúba	1.875	14.200	7.825
Indaiaúba	2.200	12.975	8.750
Indaiaúba	2.425	21.200	7.100
Indaiaúba	2.575	13.850	8.900
Indaiaúba	1.825	3.975	4.475
Indaiaúba	2.150	19.600	9.525
Indaiaúba	2.575	6.550	6.500
Indaiaúba	2.600	23.075	12.125
Indaiaúba	2.238	10.500	7.950
Indaiaúba	2.250	11.725	10.750
Indaiaúba	2.100	16.500	8.475
Indaiaúba	2.963	13.375	10.125
Indaiaúba	3.038	13.175	6.275
Indaiaúba	3.275	10.525	6.675
Indaiaúba	3.400	38.250	13.150
Indaiaúba	1.300	6.900	6.525
Indaiaúba	2.875	9.575	7.300
Indaiaúba	2.275	4.075	6.875

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Indaiaúba	2.500	5.275	4.625
Indaiaúba	3.500	6.450	5.375
Indaiaúba	2.975	26.500	10.650
Indaiaúba	3.525	5.300	4.550
Indaiaúba	2.363	12.675	7.525
Indaiaúba	2.675	5.300	6.975
Indaiaúba	2.200	10.775	6.575
L. Preta	3.405	21.925	9.200
L. Preta	3.138	6.025	5.925
L. Preta	2.133	22.475	9.225
L. Preta	1.600	21.300	12.725
L. Preta	2.063	18.700	10.850
L. Preta	3.025	19.525	10.475
L. Preta	2.375	18.600	8.175
L. Preta	2.400	12.825	8.775
L. Preta	2.463	8.425	7.325
L. Preta	2.438	17.975	12.100
L. Preta	2.088	6.875	7.150
L. Preta	2.938	6.250	8.525
L. Preta	2.363	8.525	6.750
L. Preta	1.270	12.700	9.125
L. Preta	2.075	14.700	9.100
L. Preta	1.875	11.075	10.225
L. Preta	3.175	19.100	12.575
L. Preta	2.725	11.300	6.450
Borges	2.140	12.413	8.050
Borges	2.543	10.025	7.675
Borges	3.200	18.500	10.000
Borges	2.433	6.650	5.425
Borges	2.763	26.850	8.350
Borges	3.413	12.425	9.275
Borges	2.188	30.450	10.225
Borges	2.628	17.833	9.975
Borges	4.690	16.550	8.000
Borges	4.880	21.203	9.650
Borges	2.685	8.425	6.650
Borges	2.275	11.425	8.650
Borges	3.125	14.250	8.550

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Borges	4.218	29.925	12.400
Borges	2.643	10.400	7.875
Borges	2.150	16.225	8.975
Borges	3.840	17.575	8.425
Borges	3.550	11.225	7.625
Borges	2.338	10.575	7.850
Borges	2.675	14.350	6.900
Borges	2.460	22.850	12.925
Friagem	3.195	13.050	8.475
Friagem	3.950	6.825	5.600
Friagem	3.245	5.825	4.950
Friagem	3.100	16.775	9.375
Friagem	1.925	12.175	10.825
Friagem	2.098	16.475	10.200
Friagem	2.075	15.575	9.025
Friagem	2.813	19.725	10.725
Friagem	2.350	10.350	6.725
Friagem	1.930	10.275	5.475
Friagem	2.568	12.850	7.100
Friagem	2.698	14.000	9.875
Friagem	2.715	11.775	7.950
Poço	3.550	8.075	5.050
Poço	4.650	10.625	5.625
Poço	4.660	12.050	7.725
Poço	4.390	15.928	10.450
Poço	4.213	7.700	7.475
Poço	1.645	11.675	6.450
Poço	1.798	10.800	5.700
Poço	1.663	12.675	8.075
Poço	1.488	13.933	8.275
Poço	1.868	16.800	9.000
Poço	1.940	9.008	5.950
Poço	2.750	15.250	9.400
Poço	3.448	9.125	7.150
Poço	2.913	11.225	7.050
Poço	3.025	11.950	9.075
Poço	3.550	14.450	8.800
Poço	3.440	19.900	9.900

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Poço	3.190	23.353	11.100
Poço	3.288	17.790	9.850
Poço	3.475	10.250	7.125
Poço	2.148	14.178	8.175
Poço	3.825	19.350	11.125
Poço	2.803	20.000	11.275
Poço	2.815	23.350	12.550
Poço	2.913	21.575	11.450
Poço	2.983	18.450	10.725
Poço	2.905	14.125	8.525
Poço	2.445	15.875	9.575
Poço	2.308	9.225	6.725
Poço	1.800	10.725	8.025
Poço	1.780	10.955	8.075
Poço	2.383	15.750	9.750
Poço	2.250	12.450	8.300
Poço	1.935	15.350	9.925
Poço	2.513	18.850	10.975
Poço	2.480	17.875	10.450
Poço	5.900	8.913	5.350
Poço	2.398	17.575	10.200
Poço	2.618	12.775	7.625
Poço	4.350	17.425	9.550
Poço	3.285	15.475	9.150
Poço	2.915	12.325	10.175
Poço	2.703	13.220	9.475
Poço	2.803	20.000	11.275
Poço	3.018	14.538	9.450
Poço	2.638	12.118	8.900
Poço	2.620	10.875	8.225
Poço	2.643	9.958	8.100
Poço	1.905	11.825	7.850
Poço	3.600	20.425	9.500
Poço	3.843	17.828	9.650
Poço	4.590	23.225	9.800
Poço	4.460	16.025	8.650
Poço	4.363	15.250	8.675

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
Baepi	1.250	17.300	7.700
Baepi	1.188	21.625	11.075
Baepi	1.420	19.575	14.550
Baepi	1.653	19.050	13.150
Baepi	1.865	17.050	10.325
Baepi	2.395	16.925	9.550
Baepi	2.358	23.550	11.500
Baepi	1.208	18.500	11.750
Baepi	2.040	14.850	10.775
Baepi	1.663	25.825	14.350
Baepi	1.938	15.725	10.975
Baepi	3.210	21.510	11.325
Baepi	1.660	22.850	14.525
Baepi	1.598	24.573	15.525
Baepi	2.103	8.850	8.225
Baepi	1.995	11.950	8.575
Baepi	1.200	18.600	11.375
Baepi	1.983	17.333	12.175
Baepi	2.013	14.633	9.450
Baepi	1.708	11.910	6.950
Baepi	2.218	12.428	9.450
Baepi	2.325	13.278	8.500
Baepi	2.535	7.818	5.675
Baepi	1.830	16.630	9.850
Baepi	2.008	12.090	8.600
Baepi	1.295	16.033	11.700
Baepi	2.093	14.488	9.425
Baepi	1.255	17.978	10.925
Baepi	2.413	14.600	9.800
Baepi	2.193	11.185	10.650
Baepi	1.545	10.275	6.150
Baepi	2.288	11.325	5.875
Baepi	3.453	6.100	5.325
Baepi	2.065	15.925	9.300
S.Sebastião	1.515	15.625	10.500
S.Sebastião	1.150	23.575	12.200
S.Sebastião	1.150	7.425	5.800
S.Sebastião	1.175	18.075	10.475

Anexo B - Medidas dos pontos quadrantes (continuação)

Trilhas/Ptos	Distância Média	DAP Médio	Altura Média
S.Sebastião	1.048	13.175	9.125
S.Sebastião	1.130	27.925	14.025
S.Sebastião	1.165	23.450	12.725
S.Sebastião	1.640	28.975	13.600
S.Sebastião	2.030	21.400	11.850
S.Sebastião	2.588	17.950	11.050
S.Sebastião	1.933	27.350	12.975
S.Sebastião	1.335	17.075	10.425
S.Sebastião	1.000	18.475	10.975
S.Sebastião	1.200	17.400	11.150
S.Sebastião	3.125	14.925	9.400
S.Sebastião	3.695	18.850	10.425
S.Sebastião	2.053	13.560	9.275
S.Sebastião	1.705	13.600	10.050
S.Sebastião	1.018	13.650	9.800
S.Sebastião	1.423	17.750	11.550
S.Sebastião	1.783	18.550	11.125
S.Sebastião	1.593	17.875	9.975
S.Sebastião	1.208	18.450	11.150
S.Sebastião	1.175	24.900	14.850
S.Sebastião	1.340	32.880	18.925
S.Sebastião	1.305	29.600	12.350
S.Sebastião	4.400	38.588	12.625
S.Sebastião	1.013	21.940	13.800
S.Sebastião	1.850	18.703	11.775
S.Sebastião	4.508	16.830	10.075
S.Sebastião	1.950	14.230	6.825
S.Sebastião	1.248	16.633	9.425
S.Sebastião	1.680	24.575	12.125
S.Sebastião	2.173	11.900	5.775

Anexo C - Questionário realizado com moradores locais e de comunidades caiçaras

- 1- O que você costuma comer? No café-da-manhã, almoço e janta?
- 2- Suas refeições são as mesmas durante o ano todo ou mudam no inverno e verão?
- 3- O que prefere comer?
- 4- Ocorreu alguma mudança a você com a implantação do Parque Estadual de Ilhabela?
- 5- Você sabe se ainda se ainda caçam por aqui ou em algum lugar específico na ilha?
- 6- Você sabe se já teve palmito na ilha?

Observação: muitos moradores aparentemente ficavam à vontade com minha presença e geralmente relatavam mais informações do que era perguntado.