



Universidade do Estado do Rio De Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Cristiane Medeiros e Medeiros

**Comportamento territorial de *Lipaugus lanioides* (Aves: Cotingidae) em área de
Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ**

Rio de Janeiro
2010

Cristiane Medeiros e Medeiros

Comportamento territorial de *Lipaugus lanioides* (Aves: Cotingidae) em área de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Alice dos Santos Alves

Co-orientador: Dr. Maurício Brandão Vecchi

Rio de Janeiro

2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

M488 Medeiros, Cristiane Medeiros e.

Comportamento territorial de *Lipaugus lanioides* (Aves: Cotingidae) em área de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ/ Cristiane Medeiros e Medeiros. - 2010.
51f.

Orientadora: Maria Alice dos Santos Alves.

Co-orientador: Maurício Brandão Vecchi.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

Bibliografia: f. 41-49.

1. Ave – Grande, Ilha (RJ) – Teses. 2. Ave – Reprodução – Teses. 3. Ave – Comportamento – Teses. I. Alves, Maria Alice dos Santos . II. Vecchi, Maurício Brandão. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. IV. Título.

CDU 598.2

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

Assinatura

Data

Cristiane Medeiros e Medeiros

Comportamento territorial de *Lipaugus lanioides* (Aves: Cotingidae) em área de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2010.

Banca Examinadora:

Dra. Maria Alice dos Santos Alves (Orientadora)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Dr. Augusto João Piratelli
Universidade Federal de São Carlos

Dra. Patricia Alves Abrunhosa
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Dra. Monique Van Sluys
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Dr. Marcos André Raposo Ferreira
Museu Nacional do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2010

AGRADECIMENTOS

Depois de uma longa jornada de amadurecimento e crescimento intelectual, muitas pessoas foram importantes para o sucesso deste trabalho. Primeiramente, agradeço à memória dos grandes mestres da Ciência e História Natural, figuras decisivas para a escolha do meu caminho na Biologia, fonte de inspiração e resposta para vários dos meus questionamentos. Agradeço à Mãe Natureza e a todos os seres selvagens e livres por me aceitarem entre eles.

A minha família merece o maior dos agradecimentos por aceitar as minhas ausências e apoiar os meus novos projetos, por vibrar comigo a cada vitória, por embarcar nas minhas loucuras. Agradeço enormemente a minha mãe, minha maior fã, que nunca deixou de me apoiar. Agradeço ao meu irmão Tiago por tantas idas emergenciais ao campo, mesmo sem entender porque eu gostava tanto de fazer isso. A minha irmã, Priscila, pelo apoio. Agradeço ao Marco, por me ensinar que a vida não é como nos contos de fadas. Aos meus bichos: Lori, Jojo e Benjamin, meus pedacinhos de natureza no caos urbano.

Sou muito grata pelo apoio da equipe do Laboratório de Ecologia de Aves (UERJ), que tornou o meu projeto possível. Agradeço principalmente a minha orientadora Maria Alice por sua competência e dedicação, por ter me recebido de volta e por continuar apostando em mim. Obrigada por todo o afeto. Agradeço ao Maurício Vecchi, excelente profissional, pela demonstração de carinho e companheirismo muito antes de ser meu co-orientador. Agradeço à equipe de trabalho da Ilha Grande por compartilharmos alegrias, tristezas, receitas e micuins: Christiano Pinheiro da Silva, Edvandro Ribeiro, Liliane Seixas, Victor Fernandes e Brenda Braga. Agradeço aos demais membros e ex-membros da família EcoAves, que indiretamente foram importantes nesse processo: Ana Olímpia Reis, Denise Nogueira, Erli Costa, Gloria Castiglioni, Elisângela Almeida, Livia Dias, Lorena Fonseca, Luana Berna, Luciana Barçante, Juliana Mattos, Flávia Guimarães Chaves, Mariana Moncassim Vale, Mariana Zanon, Natalie Freret, Thaís Orichio, Thiago Laurindo, Vanessa Cardoso Tomaz.

Agradeço especialmente a Vanessa Cardoso Tomaz pelo apoio com o desenho amostral, pela ajuda com os polígonos no ArcGis® e por estar por perto quando precisei. Agradeço também aos meus vizinhos de laboratório (Lab. Ecologia de Pequenos Mamíferos) pelos encontros na Ilha Grande, por ajudas no campo e

sugestões para melhorar o meu trabalho: Daniel Raíces, Natália Carneiro Ardente, Paula Martins, Luiza Oliveira, Thiago Modesto.

Agradeço ao professores Augusto Piratelli, Patricia Abrunhosa, Monique Van Sluys e Marcos Raposo por gentilmente aceitarem fazer parte da banca avaliadora deste trabalho.

Ao professor Dr. Ricardo Tadeu Santori (FFP) pelo carinho e por fazer parte da minha história. Ao colega Henrique Abrahão Charles pelo incentivo.

Agradeço a grandes velhos amigos que torceram por mim à distância e tentaram muitas vezes me resgatar do mar de artigos em que eu me encontrava, em especial à Luana do Valle Pinto e Rachel C. Bottino. Trago cada um de vocês sempre comigo no meu coração.

À Sub-reitoria de Pós-graduação e pesquisa da UERJ (SR-2), ao Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (Ceads/UERJ) e equipe pelo apoio logístico (em especial ao então administrador Paulo Sevalho), fundamental para viabilidade deste trabalho. À comunidade da Vila de Dois Rios, especialmente ao Sr. Getúlio Cantuária e família.

Ao CEMAVE-IBAMA pelo fornecimento de anilhas metálicas para marcação das aves. Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da UERJ.

*Tu que andas pelo mundo, sabiá,
Tu que tanto já voou
Tu que cantas, passarinho,
Alivia a minha dor*

*Tem pena d'eu,
sabiá...*

Luiz Gonzaga / Zé Dantas

RESUMO

MEDEIROS, Cristiane Medeiros e. *Comportamento territorial de Lipaugus lanioides (Aves: Cotingidae) em área de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ.* 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

O comportamento territorial é uma estratégia de monopolização de recursos quando esses são essenciais para o sucesso reprodutivo de um organismo. Um território é uma área de uso exclusivo, defendido contra invasores coespecíficos de mesmo sexo, resultante da interação social entre vizinhos. A territorialidade exerce importante papel no sistema reprodutivo de uma espécie, pois influencia a participação do macho na reprodução. Nesses casos, as fêmeas podem obter vantagens diretas, como sítios de nidificação e cuidado parental. O comportamento territorial também exerce influência na regulação do tamanho populacional através de uma relação entre custos e benefícios individuais: em ambientes ótimos e com alta densidade populacional, os territórios são pequenos com pouca substituição, e jovens machos têm dificuldade para conseguirem estabelecer-se. O presente estudo teve como objetivo investigar aspectos comportamentais do tropeiro-da-serra, espécie rara e endêmica de Floresta Atlântica, com distribuição bastante restrita. Ao longo de 18 meses na Ilha Grande (RJ), analisamos seu comportamento territorial, mensuramos os tamanhos de territórios individuais de machos e realizamos estimativas de densidade populacional. O *playback* foi utilizado para atestar a presença de territorialidade na espécie, para simular a aproximação de coespecíficos (interações intraespecíficas) e para induzir o deslocamento dos indivíduos até os limites de seus territórios. Para investigar as respostas comportamentais à aproximação de invasores, analisamos quantitativamente as reações dos indivíduos a estímulos sonoros (vocalização espontânea e induzida pelo *playback*). Os territórios individuais foram definidos em duas estações reprodutivas através do método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) em uma área equivalente a 20ha. A densidade populacional foi definida através do número de territórios encontrados e pelo número de indivíduos vistos/ouvidos por unidade de área através de transecções lineares. As vocalizações espontâneas e induzidas ocorreram somente entre os meses de agosto a janeiro, caracterizando uma estação

reprodutiva bem definida. Durante este período, os machos tornaram-se solitários e agressivos com coespecíficos; na fase não-reprodutiva, entretanto, os indivíduos mostram-se sociáveis, forrageando em pequenos grupos de até quatro indivíduos. Os resultados indicam que o território é estabelecido para a monopolização de alimento e acesso às fêmeas. Essas observações sugerem que a espécie estudada é territorialista. Foram estimados sete territórios com valores entre 0,21ha e 0,73ha ($0,43 \pm 0,16$ ha). Os indivíduos apresentaram fidelidade territorial, ocupando os mesmos territórios em duas estações reprodutivas. A densidade populacional de *L. lanioides* apresentou flutuações ao longo do ano, com os maiores valores encontrados durante a estação reprodutiva (variando entre 0,37 e 1,84 indivíduos/ha). Flutuações na densidade populacional podem apontar migrações altitudinais motivadas por variações na disponibilidade de recursos alimentares. Concluímos que o comportamento reprodutivo de *L. lanioides* não se enquadra no conceito de sistema reprodutivo em *leks*, conhecido em outros cotingídeos (ex. *Lipaugus vociferans*), no qual a corte é um comportamento social, com disputa por *status* de dominância, e o papel do macho resume-se à cópula sem benefícios diretos para as fêmeas. Dessa forma, os resultados do presente estudo trazem informações originais sobre a biologia de *L. lanioides*.

Palavras-chave: Biologia reprodutiva. Territorialidade. Defesa de recursos. Ecologia de populações. Conservação. Tropeiro-da-serra.

ABSTRACT

Territorial behavior is a strategy to monopolize resources when these are important to reproductive success of an organism. A territory is an exclusive area, defended against intruders and same sex coespecific, coming from social interactions between neighbors. Territorial behavior performs an important role in a reproductive system species as well, because it influences male contribution on reproduction. In these cases, females can get direct benefits, as nesting sites and parental care. Territoriality also interferes in population size through a costs and benefits relation: on ideal environments and highly population density, territories are small and there are few substitutions because young males have difficulties to establish territories themselves. This present study researched behavioral aspects of Cinnamon-vented Piha, an endemic and rare Atlantic forest species, with restrict distribution. Throughout 18 months at Ilha Grande, RJ, we investigate its territorial behavior, measured male's individual territories sizes and estimated population density. A playback was played to attest territoriality in species, simulate coespecific approaches (intraspecific interactions) and encourage individual displacements to their territories boundaries. To investigate behaviors responses to intruders' invasions, we quantified males reactions to sonorous stimulus (spontaneous and induced vocalizations by playback). Their territories were defined during two reproductive periods by Minimum Convex Polygon (MCP) at an area equivalent to 20ha. Population density was defined by the number of territories found and the number of individuals seen/heard at an area unit by linear transections. On this period, males became solitary and aggressive with coespecific; in non-reproductive phase, however, they stood sociable, foraging in small groups up to four individuals. The results suggest that territories are established to monopolize food and access to females, therefore this studied species is territorialist. In total, seven territories were estimated with values between 0,21ha e 0,73ha ($0,43 \pm 0,16$ ha). Individuals display territorial fidelity, preserving their territories along two reproductive seasons. *L. lanioides* population density ranged along the year showing highest values on reproductive season (0.37 and 1.84 individuals/ha). Fluctuations in population density can aim to altitudinal migrations motivated by variations of food resources availability. *L. lanioides*' reproductive behavior does not fit in the reproductive leks system concept, attested in some other cotingas (eg. *Lipaugus vociferans*), in which

courtship is a social behavior, with contests for dominance status, and male roles is restricted to copula without direct benefits for females. In this way, our results bring original information about *L. lanioides*' biology.

Keywords: Reproductive biology. Resource defenses. Population ecology. Conservation. Cinnamon-vented piha.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Indivíduo adulto de *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ (Foto: Maurício Brandão Vecchi)..... 17
- Figura 2 – Localização da área de estudo na Ilha Grande, município de Angra dos Reis, RJ. O ponto vermelho indica a localização aproximada da grade de estudo (Fonte: Vecchi 2007)..... 20
- Figura 3 – Representação esquemática dos pontos de execução de *playback* de *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ.22
- Figura 4 – Representação esquemática da grade de estudos na Ilha Grande, RJ. As cores indicam a sequência de trilhas utilizadas em cada amostragem de transecção linear para amostragem de *Lipaugus lanioides*..... 25
- Figura 5 – Número de vocalizações espontâneas mensais de *Lipaugus lanioides* no período entre agosto de 2007 e janeiro de 2009 na Ilha Grande, RJ (n=869 cantos).....26
- Figura 6 – Valores percentuais de vocalizações espontâneas de *Lipaugus lanioides* ao longo do dia (n=869) na Ilha Grande, RJ..... 27
- Figura 7 – Interações agonísticas intraespecíficas de *Lipaugus lanioides* em valores percentuais em resposta à invasão do território por rivais (n =53 eventos comportamentais).....27
- Tabela 1 – Relação de tamanhos de territórios individuais em hectares de *Lipaugus lanioides* (letras de A-G) na Ilha Grande (RJ) nos anos 1 e ano 2 e tamanho médio da área total ocupada pelos indivíduos durante duas estações reprodutivas, entre agosto de 2007 e janeiro de 2009.....30

- Figura 8 – Curvas de estabilização de acréscimo de tamanho de território de sete indivíduos de *Lipaugus lanioides* (identificados por letras de A a G) em hectares por acúmulo de pontos de detecção na Ilha Grande, RJ.....31
- Figura 9 - Representação dos territórios individuais de sete indivíduos de *Lipaugus lanioides* (A-G) na Ilha Grande (RJ); ano 1(agosto de 2007 a janeiro de 2008): polígonos cinzas; ano 2 (agosto de 2008 a janeiro de 2009): polígonos vazados.....32
- Figura 10 – Polígonos sólidos representam o somatório das áreas ocupadas como territórios nos anos 1 e 2 de indivíduos marcados encontrados na grade. Polígonos tracejados correspondem a regiões ocupadas por indivíduos cujas curvas de acumulação de área não se estabilizaram.....33
- Figura 11 – Estimativas mensais de densidade populacional para *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ, entre 2007 e 2009 pelo método de transecção linear em área de aproximadamente 10ha.....34

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	13
1	DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	16
2	OBJETIVOS.....	18
3	ÁREA DE ESTUDO.....	19
4	METODOLOGIA.....	22
4.1	Estimativas de tamanhos de territórios	22
4.2	Quantificação do comportamento de reação ao <i>playback</i>.....	23
4.3	Estimativa da densidade populacional.....	24
5	RESULTADOS.....	26
5.1	Atividade vocal.....	26
5.2	Reações a estímulos: aproximação de coespecíficos e execução do <i>playback</i>.....	27
5.3	Estimativas de tamanhos de territórios individuais.....	29
5.4	Estimativas de densidade populacional.....	34
6	DISCUSSÃO.....	35
6.1	Interações agonísticas intraespecíficas e respostas ao <i>playback</i>.....	35
6.2	Fidelidade territorial.....	36
6.3	Estimativas de territórios e densidade populacional.....	38
7	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	APENDICE A - Relação de indivíduos adultos de <i>Lipaugus lanioides</i> com especificação de anilha metálica e combinação de anilhas coloridas na Ilha Grande, RJ.....	51

INTRODUÇÃO

A distribuição dos organismos no espaço é regulada por fatores que determinam a dinâmica populacional, como crescimento, recrutamento e heterogeneidade espaço-temporal de recursos (GORDON, 1997). O padrão de distribuição espacial de uma população exerce forte influência sobre a capacidade individual de fuga de predadores, encontros com parceiros sexuais e suscetibilidade a doenças (LACK, 1968; BROWN & ORIAN, 1970; MAHER & LOTT, 1995; GORDON, 1997). Em geral, os organismos restringem as suas atividades a uma área de vida, constituída por parcelas disponíveis do habitat (BROWN & ORIAN, 1970).

Quando os recursos são essenciais para o sucesso reprodutivo, uma porção da área de vida emerge como território, geralmente caracterizada como um espaço de uso exclusivo e defendido contra invasores, especialmente indivíduos de mesma espécie e sexo (BROWN & ORIAN, 1970; MAHER & LOTT, 1995; BARG *et al.* 2005; BEGON *et al.* 2006). Essa estratégia pode ser evolutivamente vantajosa porque garante o acesso a parceiros reprodutivos, alimento e sítios de nidificação (BROWN, 1964). De acordo com Stuchbury & Morton (2001), o território pode englobar toda a área de vida de um indivíduo ou restringir-se aos arredores imediatos de ninhos e recursos. Seus limites podem ser definidos através de comportamentos estereotipados, como vocalização, encontros agressivos ou exibições (*displays*) (BROWN & ORIAN, 1970; PAYNE, 1984; MOLLER, 1991; MAHER & LOTT, 1995).

Um território, no entanto, não é uma parcela fixa, com limites rigidamente definidos. Ao contrário, um território é uma unidade variável, resultante das interações comportamentais entre vizinhos, que determinam onde fica cada indivíduo e por quanto tempo (STAMPS 1987, 1991). Essas interações variam conforme a idade, o sexo, o tamanho dos indivíduos e a distribuição flutuante de vizinhos e recursos (BERGALLO, 1990; GORDON, 1997; ADAMS, 2001; KOKKO *et al.* 2006; TOMAZ & ALVES 2009). O tamanho de um território seria a extensão mínima suficiente para a manutenção de um indivíduo (VANDERWEFER 1998).

Através de uma relação entre custos e benefícios individuais, a territorialidade influencia a regulação do tamanho populacional (BROWN & ORIAN 1970). De acordo com o *modelo de defesa territorial ótimo*, em populações com altas taxas

reprodutivas e elevada densidade em ambientes com habitats ótimos, prevalecem territórios fixos de tamanhos reduzidos. Nesse cenário, jovens machos têm dificuldades para estabelecerem territórios próprios. Quando a densidade populacional é baixa, no entanto, os indivíduos flutuantes tornam-se raros, e os jovens machos conseguem prontamente estabelecer um território, comprimindo os limites dos demais. Mas, se as taxas de mortalidades são altas, a deserção torna-se mais frequente, com grande substituição de territórios, configurando um quadro característico de habitats marginais (BROWN, 1964; BROWN & ORIAN, 1970; LÓPEZ-SEPULCRE & KOKKO 2005). A territorialidade, dessa forma, aparece como um mecanismo para reduzir a competição intraespecífica (LÓPEZ-SEPULCRE & KOKKO 2005). O saldo energético resultante da razão entre custos e lucros, portanto, depende das particularidades de cada população, como taxa de mortalidade, número de indivíduos flutuantes e energia disponível no ambiente (TOMAZ & ALVES 2009).

Em aves, após a visita a vários machos, cada fêmea opta por aquele com território definido e rejeita os que não os têm; em geral, seleciona aquele que a ajude a maximizar o seu próprio sucesso reprodutivo (SEARCY, 1982; BIRKHEAD 1998; MOLLER, 1991, 2000). Os benefícios obtidos com a manutenção de um território, em contrapartida, devem superar os custos com sua manutenção e embate contra invasores, pois esta é uma estratégia com elevado custo energético (BROWN 1964). A defesa de um território, afinal, é uma importante estratégia para o sucesso reprodutivo de um indivíduo e pode fornecer maiores informações a respeito da sua biologia (BOTERO & VEHRENCAMP, 2007).

Os atributos fenotípicos que tornam os machos mais atraentes às fêmeas diferem nas populações (CUNNINGHAM & RUSSELL, 2000). De acordo com as premissas da seleção sexual, disputas entre os machos por acesso às fêmeas ou por áreas favoráveis ao acasalamento implicam na escolha das fêmeas por machos com características individuais acentuadas, como plumagens exuberantes (KREBS & DAVIES, 1997; STOCKLEY, 1997, RICKLEFS, 2001). Em algumas espécies, essa intensa pressão seletiva provavelmente levou a seleção natural a fixar o dimorfismo entre os sexos e a evolução do comportamento reprodutivo em *leks* (SNOW, 1973; 2004; SNOW & SNOW, 1979; PRUM, 1990; TRAIL & ADAMS, 1989; PAYNE, 1984; PHILIPS, 1990; OAKES, 1992; ANCIÃES *et al.* 2009).

Os *leks* constituem pequenas áreas conhecidas como arenas de exibição ou áreas de *displays*, coletivas ou individuais, onde os machos se agregam e podem exibir seus atributos para tentar convencer uma fêmea visitante a copular (PHILIPS 1990). Nestas arenas, os machos competem ativamente entre si por posição ou *status* de dominância, em um comportamento de corte altamente social, resultante da elevada densidade de machos (EMLEN & ORING, 1977; TRAIL, 1985; WESTCOTT, 1997; ANCIÃES *et al.* 2009). Neste sistema, não há monopolização dos recursos e o papel do macho não se estende na reprodução. Logo, não oferece vantagens diretas às fêmeas, como construção do ninho e cuidado parental, por exemplo. O papel do macho na reprodução, portanto, resume-se à cópula (EMLEN & ORING, 1977; WITTENBERGER, 1978; PAYNE, 1984; TRAIL, 1985; PHILIPS, 1990; ANCIÃES *et al.* 2009).

Algumas variações neste sistema podem existir, levando diversos autores a utilizar distintas definições para os termos “*lek*” e “*arena*”. Todavia, as formas mais comuns são os *leks* clássicos (macho exibe-se em área de alta densidade, onde todos empoleiram juntos em uma mesma árvore) e as arenas dispersas ou “explodidas” (os machos permanecem mais afastados, mas estabelecem contato auditivo) de acordo com a revisão proposta por Payne (1984).

Embora o mecanismo evolutivo do comportamento em *leks* ainda não seja muito claro, algumas hipóteses são discutidas a respeito da vantagem de sua evolução: a) as fêmeas poderiam comparar características distintas entre os machos, usando a agressividade de cada um como parâmetro de qualidade (EMLEN & ORING 1977; PAYNE, 1984; ANCIÃES *et al.* 2009); b) fêmeas prefeririam machos mais afastados dos recursos essenciais para sua reprodução, evitando competição por alimento e predadores, já que muitos indivíduos agregados perceberiam mais facilmente uma aproximação (TRAIL 1985; WITTENBERGER 1978); c) os *leks* seriam resultado da alta densidade de fêmeas em uma área (*hotspots*), pois as arenas dispersas costumam ocorrer nas espécies cujas fêmeas apresentam uma distribuição uniforme (GIBSON & BRADBURY 1985); d) o número de cópulas seria influenciado pela atratividade de cada indivíduo, pois alguns machos (*hotshots*) são mais bem sucedidos do que outros na obtenção de parceiras (KOKKO & LINSTROM 1996; SHOREY *et al.* 2000).

1. 1 Descrição da espécie

Os indivíduos de *Lipaugus lanioides* possuem aproximadamente 28cm de comprimento total e massa corpórea entre 85 e 110g (SNOW, 2004). Apresentam plumagem com coloração acinzentada com predomínio de tons castanhos em cauda, asas e dorso. O bico é marrom-escuro com interior amarelo intenso. Não há dimorfismo entre os sexos (SICK, 1997; SNOW, 2004). Em geral, os indivíduos de *L. lanioides* são silenciosos com comportamento tímido. Sua presença não é facilmente percebida, principalmente porque ocupam o estrato médio-superior da floresta (SNOW, 1973; VECCHI, 2007), o que dificulta a sua visualização. Como característica marcante, no entanto, *L. lanioides* possui uma das vozes mais estridentes da floresta (SICK, 1997), detectada principalmente no período entre agosto e janeiro, segundo projeto de longa duração desenvolvido na Ilha Grande pelo Laboratório de Ecologia de Aves da UERJ (ALVES M.A.S, dados não publicados).

A espécie *L. lanioides* (Lesson, 1844) (Figura 1) pertence à família Cotingidae, estritamente neotropical e constituída por espécies com grande variedade de plumagens, sistemas reprodutivos e ecologia, além de possuírem a maior variação de tamanho corpóreo entre todos os Passeriformes (SICK, 1997). Um terço das espécies de cotingídeos apresenta reprodução em *leks* e arenas dispersas, um terço vive aos pares (SNOW, 1973) e o sistema reprodutivo das demais espécies ainda é desconhecido. Em *Rupicola rupicola*, cada macho adota uma sequência de comportamentos estereotipados, exibindo-se individualmente na presença dos demais de seu grupo (TRAIL, 1985; SICK, 1997). As fêmeas de *Cotinga mayana* dividem a mesma árvore enquanto são cortejadas por um mesmo macho (BROOKS *et al.* 1999). Em *Procnias nudicollis*, alguns machos empoleiram próximo ao macho que vocaliza e não participam ativamente dos *leks*, sendo considerados machos satélites (PAYNE, 1984).

O comportamento reprodutivo em *leks* é bastante característico no congênera *Lipaugus vociferans*: os machos cantam juntos nas arenas, com sincronização alternada de cantos (SICK, 1997). Esta espécie é relativamente abundante e substituiu geograficamente *L. lanioides* em matas de baixadas amazônicas. Geralmente, informações sobre os aspectos comportamentais das demais espécies pouco conhecidas do gênero *Lipaugus* surgem a partir de associações com *L.*

vociferans. A formação de *leks*, entretanto, parece não ser um padrão no gênero, pois *L. fuscocinereus* e *L. streptophorus* tendem a formar pares (SNOW, 1973, PAYNE, 1984).

Lipaugus lanioides é endêmica de Mata Atlântica (Bencke *et al.* 2006), com distribuição do norte do Paraná ao sul da Bahia em matas submontanas. É uma espécie rara, com distribuição bastante restrita, dependente de floresta e sensível à fragmentação do habitat (SICK, 1997; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2009). Possui dieta frugívora e é um importante agente dispersor de sementes no interior da floresta (GALETTI *et al.* 1999). Atualmente, esta espécie é categorizada como “Vulnerável” no estado do Rio de Janeiro (ALVES *et al.* 2000). Em escala global, o grau de ameaça sofrido pela espécie sofreu revisões nas duas últimas décadas, passando de “Ameaçada” em 1988 para “Vulnerável” em 1994, até ser categorizada desde 2004 como “Quase ameaçada” (IUCN 2009). Essas medidas são justificadas pela “aparente tolerância da espécie a matas secundárias degradadas” e pela ausência de dados empíricos que comprovem que as populações estejam declinando rapidamente (HARRIS & PIMM 2004). No entanto, a BirdLife International reconhece que existe carência de informações sobre seu comportamento, tamanhos populacionais e distribuição (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2009).



Figura 1- Indivíduo adulto de *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ.

(Foto: Maurício Brandão Vecchi)

2 OBJETIVOS

O objetivo geral do presente trabalho foi investigar aspectos da ecologia comportamental de *L. lanioides*. Os objetivos específicos principais foram:

- a) Descrever padrões comportamentais em *L. lanioides* associados à sua atividade vocal;
- b) Analisar respostas comportamentais dos machos a estímulos sonoros (coespecíficos e *playback*);
- c) Estimar tamanhos de territórios individuais dos machos;
- d) Realizar estimativas de densidade populacional.

3 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido na Ilha Grande (Figura 2), município de Angra dos Reis, RJ (23° 11' S, 44° 12' W), com área total de 19.000 (Alves *et al.* 2005). O clima da região é quente e úmido, sem ocorrência de estação seca definida. A temperatura anual média é de aproximadamente 24°C, com distribuição heterogênea da precipitação por conta do relevo acidentado, podendo chegar a 4.500mm anuais nas encostas (OLIVEIRA, 2004). Sua vegetação é constituída por diferentes fitofisionomias, dentre as quais predomina a Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992), sendo reconhecidas as florestas de baixadas, submontanas e montanas (OLIVEIRA, 2004).

A ocupação humana teve início há mais de 3.000 anos na Ilha Grande, sob a influência das culturas indígenas dos guianazes e tupinambás, responsáveis pelo aparecimento da agricultura com o uso do fogo (OLIVEIRA, 2002). A partir das primeiras décadas de expansão marítima e colonização, os grupamentos indígenas foram substituídos pela população caiçara, resultante da miscigenação entre portugueses, índios e negros (ADAMS, 2000b). Característica do litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, a cultura caiçara baseia-se em métodos tradicionais de pesca e roças de subsistência, que consistem na derrubada e queima da floresta, seguida de um longo período de abandono para a restauração do solo. Essa herança indígena, considerada autossustentável em tempos de baixa densidade demográfica, passou a exercer forte impacto sobre a paisagem da ilha (ADAMS, 2000a, b; OLIVEIRA, 2002).

Atualmente, a paisagem encontrada é formada, em sua maior parte, por um mosaico de florestas secundárias em diferentes estágios de sucessão ecológica (OLIVEIRA, 2002). Em áreas mais próximas aos povoados, encontram-se capoeiras recentes de 5 a 25 anos (OLIVEIRA, 2002). Em outras áreas mais afastadas, entretanto, observam-se estágios avançados de regeneração, com idades entre 30 e 100 anos (OLIVEIRA, 2002, 2004). Especialmente em lugares de difícil acesso, como encostas e topos de morros, é possível encontrar uma vegetação relativamente bem preservada, com áreas de floresta em estádios climáticos (UFRRJ/PEIG 1993).

A área de estudo do presente trabalho está localizada na Vila Dois Rios sob os domínios do Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG), o segundo maior parque

insular do Brasil, reconhecido pela UNESCO como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela importância de seus ecossistemas (INEA, 2009). A pesquisa foi desenvolvida em uma encosta a 250 m de altitude, com baixo grau de perturbação antrópica. A área apresenta características de florestas maduras, com árvores de grande porte com até 1,2 m de diâmetro (ALMEIDA & ALVES 2000), e dossel médio de 23 m de altura, com algumas árvores emergentes que chegam a ultrapassar 40 m (VECCHI, 2007).

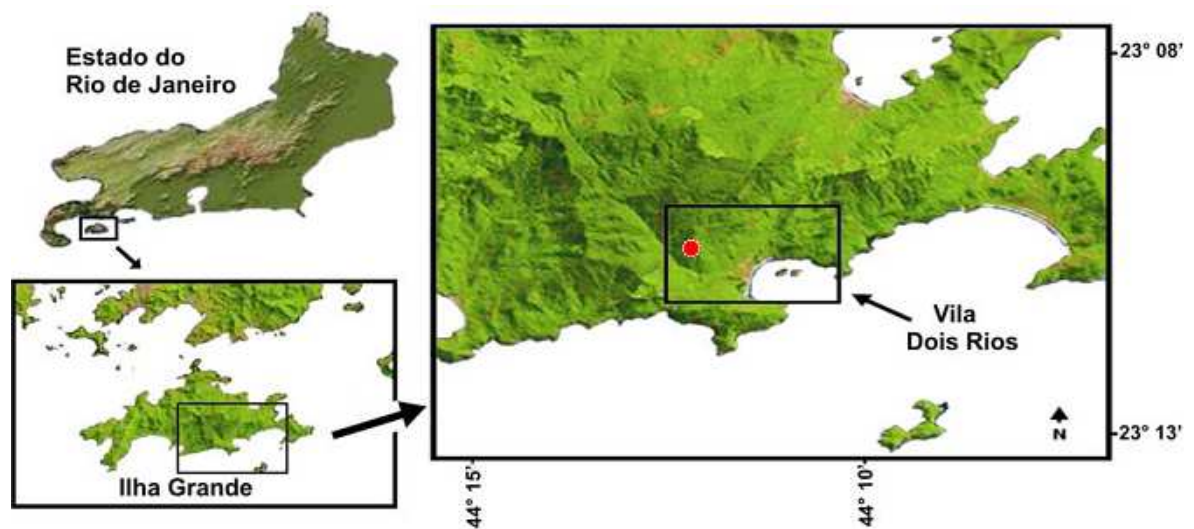


Figura 2 – Localização da área de estudo na Ilha Grande, município de Angra dos Reis, RJ. O ponto vermelho indica a localização aproximada da grade de estudo (Fonte: Vecchi 2007).

4 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido durante 18 meses entre agosto de 2007 e janeiro de 2009. De acordo com o projeto de longo prazo desenvolvido há cerca de 12 anos no local pelo Laboratório de Ecologia de Aves (UERJ) para o monitoramento da avifauna, *Lipaugus lanioides* exibe intensa vocalização entre os meses de agosto e janeiro (ALVES, M.A.S. dados não publicados), período considerado no presente estudo como estação reprodutiva.

Os indivíduos foram capturados com redes de neblina (12 m) e identificados com uma anilha metálica (CEMAVE/IBAMA) e duas anilhas coloridas com uma combinação exclusiva de cores. No total, foram capturados e anilhados 21 indivíduos de *L. lanioides* na grade de estudo. As observações de campo ocorreram quinzenalmente no período reprodutivo (agosto-janeiro), e mensalmente durante o período não reprodutivo. Cada indivíduo encontrado foi acompanhado por 40 min ou até desaparecer do campo de visão do observador. Registros sequenciais de um mesmo indivíduo foram considerados somente após intervalos de 5min, tendo sido considerado o número máximo de 8 registros para um mesmo animal (n=8) em um mesmo dia.

As observações foram anotadas em fichas de campo, contendo as seguintes informações: data, horário, condições climáticas, tipo de contato (visual ou auditivo), combinação de anilhas coloridas, distância da trilha principal, altura do solo, ponto georreferenciado no GPS, além de outras eventuais informações. As observações foram feitas com um binóculo Nikon 8 x 42.

A vocalização de um indivíduo adulto, escolhido aleatoriamente na grade de estudos, foi registrada com um gravador digital Marantz PMD660 e utilizada como *playback*, caracterizando-se como um estímulo induzido nos demais indivíduos. O *playback* foi utilizado para determinar a presença de territorialidade, para delimitar a extensão dos territórios individuais dos machos e para descrever aspectos comportamentais intraespecíficos em *L. lanioides*, simulando coespecíficos invasores.

Aparentemente, a presença do observador não induziu a modificações comportamentais nos indivíduos amostrados. Não houve coleta de dados em dias de chuva ou sob neblina intensa.

4.1 Estimativas de tamanhos de territórios

As estimativas de tamanhos de territórios ocorreram durante duas estações reprodutivas entre os meses de agosto a janeiro de 2007 a 2009. Como metodologias de amostragem, foram considerados registros visuais, vocalizações espontâneas e vocalizações induzidas. O *playback* foi utilizado para aumentar as chances de localização dos indivíduos, estimulando o seu deslocamento até os limites de seus territórios, como sugerido por Bibby e colaboradores (1998). Em cada ida ao campo, apenas uma metodologia foi utilizada para o registro das vocalizações (espontânea ou induzida), de forma alternada entre as campanhas.

O *playback* foi executado por 5min em 12 pontos distantes em 200 m (Figura 3) para que os mesmos indivíduos não fossem estimulados mais de uma vez em uma mesma excursão (HUTTO *et al.* 1986). Em uma grade contendo os pontos com área equivalente a 20 ha, registrou-se a posição dos indivíduos detectados, que foram observados e seguidos por até 40min. O volume do autofalante foi determinado de modo que pudesse ser ouvido pelo observador a uma distância máxima de 100m dentro da mata, e cada indivíduo foi estimulado somente uma vez por mês (BOSCOLO, 2002).

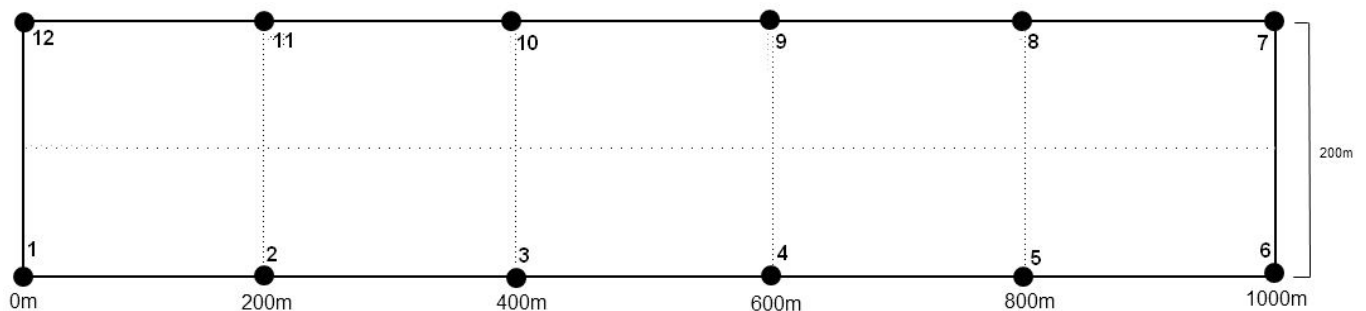


Figura 3 – Representação esquemática dos pontos de execução de *playback* de *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ.

As posições de cada indivíduo encontrado foram registradas com um GPS Garmin Plus®, e novas posições foram consideradas após um deslocamento superior a 20 m (como em FARIA *et al.* 2007). Os tamanhos dos territórios foram estimados pela extensão Hawth's Tools do programa ArcGis 9.2® (BARG *et al.* 2005) através do método do Mínimo Polígono Convexo (MPC). Este método une os

pontos mais externos de registros de um animal e cria polígonos sem concavidades (ODUM & KUENZLER, 1955; FARIA *et al.* 2007; RIBON *et al.* 2007). O MPC é o método mais utilizado para estimativas de tamanhos de território de vertebrados por ser extremamente simples e não requerer nenhuma premissa estatística (BARG *et al.* 2005). Todos os pontos de registro foram utilizados nas análises, e o maior polígono obtido foi considerado como a área de território de cada indivíduo observado.

Os tamanhos de territórios foram definidos durante duas estações reprodutivas, chamadas no presente trabalho de *ano 1* (agosto 2007 – janeiro 2008) e *ano 2* (agosto 2008 – janeiro 2009).

4.2 Quantificação do comportamento de reação ao *playback*

O *playback* foi utilizado para simular a vocalização de um indivíduo intruso em um território ocupado (BOSCOLO, 2002), fornecendo informações comportamentais para análise das reações de um indivíduo residente a uma possível invasão. Para analisar as reações comportamentais ao estímulo provocado pelo *playback*, considerou-se:

- a) o padrão vocal da espécie antes do estímulo (cantos/min na vocalização espontânea);
- b) o tempo de latência (tempo de resposta ao estímulo);
- c) padrão vocal depois do estímulo (cantos ou gritos/min) e movimento corporal, como sugerido por Boscolo (2002).

O aparelho sonoro permaneceu desligado por 10 min, antes do início do estímulo, para analisar padrões vocais de indivíduos em vocalização. Em seguida, executou-se a gravação contendo frases completas de canto durante 5 min, registrando-se a reação dos indivíduos antes, durante e por 10 min após o estímulo (Adaptado de SILVA, 1991; BOSCOLO, 2002 e BOSCOLO *et al.* 2006).

As reações ao *playback* foram quantificadas e categorizadas da seguinte maneira: a) vocalização; b) ataque e c) perseguição. Quando eventualmente as vocalizações precederam ataques ou perseguições, apenas estes últimos foram considerados, pois em geral os indivíduos só recorrem a confrontos diretos com rivais como último recurso.

4.3 Estimativa da densidade populacional

Os territórios podem ser utilizados como parâmetros para estimativas de tamanho e densidade populacionais, embora não sejam unidades fixas com limites rigidamente estabelecidos (CARPENTER, 1987). O número de territórios comportados por unidade de área pode indicar quantos casais podem se estabelecer em uma determinada região, considerando-se que todas as áreas favoráveis do habitat estejam ocupadas.

Em alguns casos, os pontos de detecção dos indivíduos não foram suficientes para estabilizar a curva do coletor (esforço x área) ou a confirmação da combinação das anilhas não foi sempre possível, inviabilizando a determinação precisa de seus territórios. A inclusão desses indivíduos na amostragem justifica-se porque garante uma representação mais realística da ocupação do espaço por *L. lanioides* na grade de estudo, contribuindo para as estimativas de densidade populacional. Assim, optou-se por criar polígonos adicionais que indicam áreas ocupadas embora não representem territórios definidos.

Com o objetivo de tornar a estimativa de densidade populacional mais robusta, optou-se pelo método de transecção linear ao longo de uma grade de estudo previamente demarcada (Figura 4), como metodologia complementar ao MPC, segundo Bibby *et al.* (1998) e Cullen & Rudran (2006). As trilhas eram paralelas e equidistantes entre si, com aproximadamente 200 m de extensão, e obedeceram a uma sequência alfabética de A a S. No total, 12 trilhas foram percorridas durante duas manhãs e duas tardes a cada mês. Para garantir uma distância mínima de 50 m entre cada transecção, optou-se por agrupar as trilhas em duas transecções principais, representadas pelas cores azul (D – G – J – M – P – S) e amarela (C – E – H – K – N – Q) como ilustradas na Figura 4. A grade existente foi expandida em 50 m de distância a partir da trilha S, e 10 m a partir da trilha A, compreendendo uma área total equivalente a 9,2 ha (460 m x 200 m). Trilhas muito fechadas, que inviabilizassem o deslocamento e a visualização dos indivíduos, foram descartadas.

A cada sessão de amostragem, cada trilha foi percorrida em sentido único a uma velocidade constante de aproximadamente 1 km/h. Para garantir independência das amostragens, procurou-se alternar o horário e o sentido do início das transecções. Todos os indivíduos vistos ou ouvidos a 50 m de cada lado da trilha

foram registrados. As distâncias a partir da trilha foram divididas nas seguintes categorias em metros: 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 (sugerido por BIBBY *et al.* 1998).

Entende-se por densidade populacional o número de indivíduos por unidade de área (BEGON *et al.* 2006; BUCKLAND *et al.* 2008).

$$D = \frac{n}{A}$$

D = densidade populacional,

n = número total de indivíduos detectados

A = área em hectares (ha)

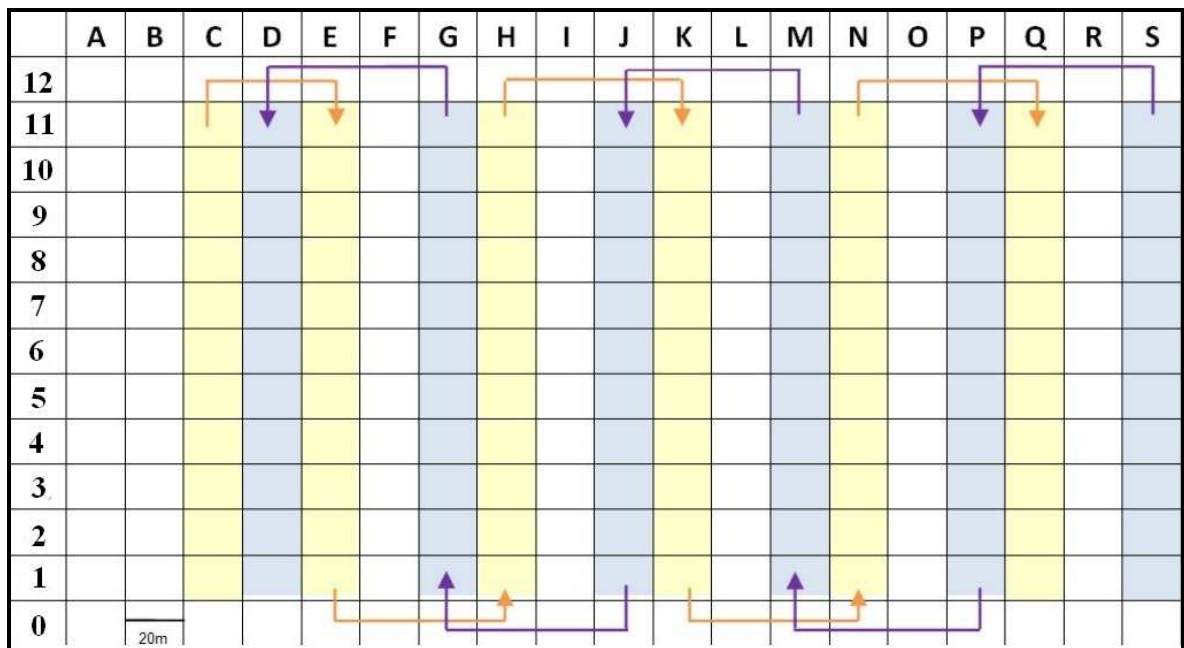


Figura 4 – Representação esquemática da grade de estudos na Ilha Grande, RJ. As cores indicam a sequência de trilhas utilizadas em cada amostragem de transeção linear para amostragem de *Lipaugus lanioides*.

5 RESULTADOS

Ao longo dos 18 meses de coleta de dados, foram utilizados 52 dias de campo e aproximadamente 364 horas de esforço amostral. Foram obtidos sete polígonos de territórios de indivíduos de *L. lanioides*, representados por letras de A a G (Apêndice 1).

5.1 Atividade vocal

As vocalizações espontâneas praticamente ocorreram somente durante o período reprodutivo (entre agosto a janeiro), assim como as respostas ao *playback*. As vocalizações começavam a partir do mês de junho e foram mais frequentes nos meses de agosto, setembro e outubro (Figura 5). Entre 12h e 15h, os indivíduos aparentemente cessavam suas atividades de defesa de território e foram observados explorando recursos alimentares. As vocalizações também foram mais frequentes durante as primeiras horas do dia (entre 6h e 10h) e no final da tarde (entre 15h e 18h) (Figura 6), mesmo quando os vizinhos próximos não vocalizavam ou quando não se percebia a presença de uma fêmea. A proporção de amostras com vocalizações de *L. lanioides* foi maior no período da manhã (64,34%).

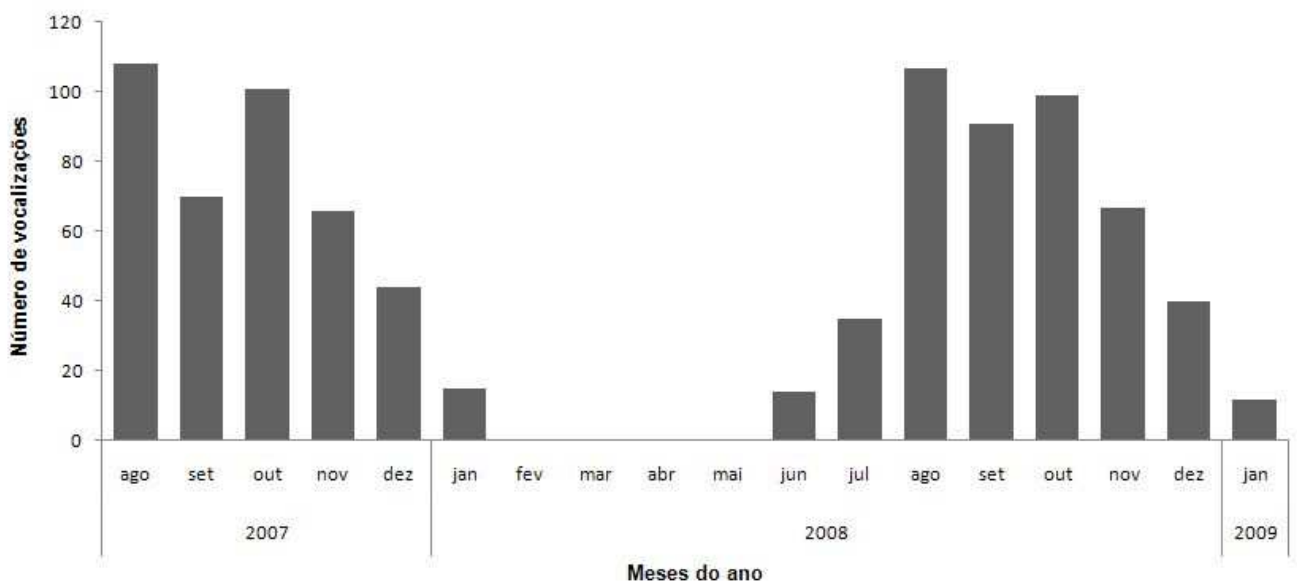


Figura 5 - Número de vocalizações espontâneas mensais de *Lipaugus lanioides* no período entre agosto de 2007 e janeiro de 2009 na Ilha Grande, RJ (n=869 cantos).

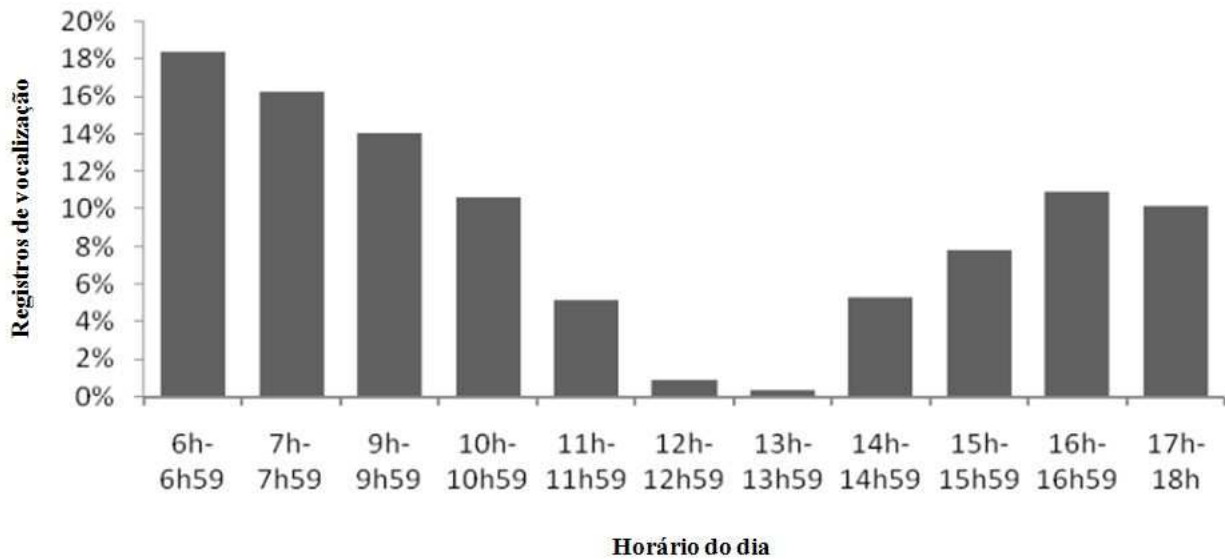


Figura 6 – Valores percentuais de vocalizações espontâneas de *Lipaugus lanioides* ao longo do dia na Ilha Grande, RJ (n= 869 cantos).

5.2 Reações a estímulos: aproximação de coespecíficos e execução do playback

No total, foram registrados 53 eventos comportamentais de 18 indivíduos, resultantes de interações agonísticas intraespecíficas. Os resultados incluíram 39 vocalizações (73,60%), 11 ataques (20,75%) e três perseguições (5,65%) (Figura 7). Essas alterações foram mais intensas quanto mais próximo o estímulo estivesse do centro do território.

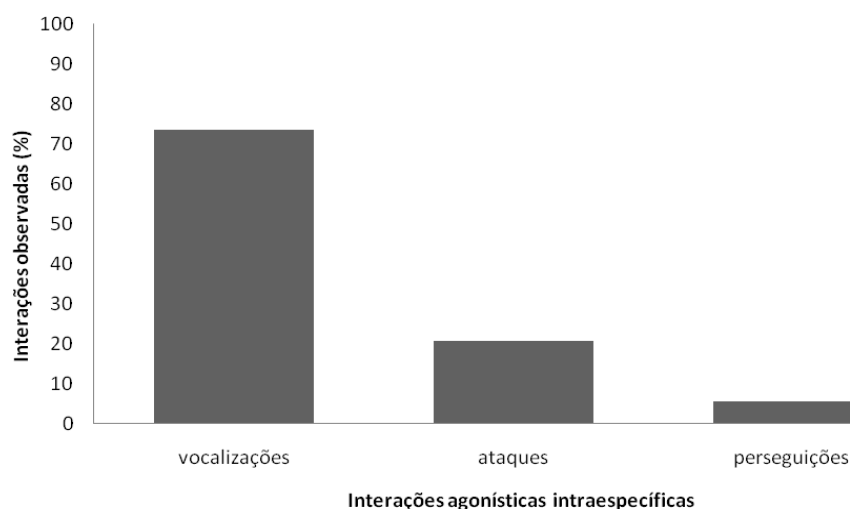


Figura 7 – Interações agonísticas intraespecíficas de *Lipaugus lanioides* em valores percentuais em resposta à invasão do território por rivais (n =53 eventos comportamentais).

Sem a aproximação de intrusos, os indivíduos vocalizaram com pouca movimentação, emitindo cantos a intervalos de 30s durante seções irregulares de tempo. Essa postura foi percebida mesmo quando outros indivíduos podiam ser ouvidos vocalizando ao fundo a aproximadamente 100 m de distância. A presença de intrusos naturais e a execução do *playback* dentro dos limites de um território, durante a estação reprodutiva, foram sempre respondidos com alguma forma de alteração comportamental, como movimentos rápidos de asas e cabeça. Entre os demais meses do ano, no entanto, os indivíduos mostraram-se sociáveis, forrageando aos pares ou em pequenos grupos de até quatro indivíduos.

No entanto, a aproximação de um dos vizinhos (percebida por sua vocalização) ou a execução do *playback* estimulou o animal a assumir uma postura agressiva (movimentos rápidos de asas e cabeça), aproximando-se dos pontos limites de seu território. Nessas ocasiões, o intervalo entre cantos foi reduzido para 15s em 74,84% das vocalizações (n=869).

Em resposta ao estímulo, foram registrados três tipos de reações vocais (n=45): vocalização, grito e vocalização juntamente com grito, correspondendo a 71,1%, 20% e 8,9%, respectivamente. O grito foi mais frequente quando o *playback* foi executado a uma distância inferior a 30m do animal. Porém, os gritos também podem ser utilizados em outras situações que não a defesa de territórios. Durante a estação não-reprodutiva, foram percebidos gritos em três situações de desconforto sem estímulo do *playback*. Na primeira vez, o grito ocorreu a uns 10m do solo exatamente acima de uma rede de neblina aberta no sub-bosque, onde um macho de *Atilia rufus* vocalizava preso à rede de captura. Nas duas outras vezes, o grito ocorreu após a aproximação ruidosa de grupos de psitacídeos e macacos bugios (*Allouata fusca*).

Por 32 vezes (71,10%), o indivíduo aproximou-se na direção do *playback*, independentemente de sua reação enquanto o estímulo foi executado. O animal deslocou-se entre a folhagem na direção do estímulo. Em 11 vezes (24,45%), o animal rodeava a área de execução do estímulo, sem aproximação, deslocando-se rapidamente no interior da mata, geralmente emitindo gritos. Em apenas duas observações (4,45%), os indivíduos permaneceram parados, sem exibir qualquer alteração comportamental aparente.

Somente um dos indivíduos testados apresentou um comportamento diferente, deslocando-se contrariamente à direção do estímulo. O animal apresentou

características de canto diferentes dos demais adultos, com intensidade vocal inferior, audível apenas a uma curta distância de aproximadamente 20m. Nesse caso, quando o *playback* foi iniciado, a reação do animal foi voar em direção contrária e afastar-se por pelo menos uma hora. Apesar de não ter sido possível realizar análises dos parâmetros bioacústicos da população, é possível afirmar que este foi qualitativamente distinto dos demais.

Durante o período pós-*playback*, observou-se a reação do animal por 20 min (como em BOSCOLO *et al.* 2006). Por 32 vezes, o indivíduo testado aproximou-se na direção do *playback*, deslocando-se por entre a folhagem. Em 11 vezes, o animal rodeava a área de execução do estímulo, sem aproximação, deslocando-se rapidamente no interior da mata, geralmente emitindo gritos. Em apenas duas observações, os indivíduos permaneceram parados, sem exibir qualquer alteração comportamental aparente.

5.3 Estimativas de tamanhos de territórios individuais

Somando-se os pontos obtidos nos anos 1 e 2 de todos os indivíduos marcados, foram registrados 161 pontos no total. As curvas de acumulação de área estabilizaram-se aproximadamente após o 14º ponto de detecção, a partir do qual não houve incremento significativo no tamanho dos territórios individuais (Figura 8). Os tamanhos de territórios obtidos pelo método do Mínimo Polígono Convexo variaram entre 0,21 ha e 0,73 ha, com tamanho médio de $0,43 \pm 0,16$ ha ($n=7$) (Tabela 1).

Cada indivíduo observado apresentou um território único e exclusivo. Não houve sobreposições de territórios e estes foram mantidos no período reprodutivo seguinte. O indivíduo **E**, entretanto, não foi localizado novamente no ano 2 por razões desconhecidas; o tamanho de seu território refere-se apenas ao ano 1 (Figura 9).

A área de vida ocupada por *L. lanioides* durante o período não-reprodutivo foi consideravelmente mais ampla do que o território. Entretanto, não foi possível mensurá-la devido à dificuldade em acompanhar os indivíduos no terreno acidentado da encosta e à baixa detectabilidade dos indivíduos devido a sua coloração e comportamento discretos. As áreas ocupadas por indivíduos com curvas de acumulação (pontos de detecção por tamanho de território) que não se estabilizaram

(n=7) foram representadas por polígonos com bordas tracejadas, formados pela união de poucos pontos de detecção (Figura 10), e não se caracterizam como territórios definidos.

Tabela 1 - Relação de tamanhos dos territórios individuais (ha) de *Lipaugus lanioides* (letras de A-G) na Ilha Grande (RJ) no ano 1 e ano 2, e tamanho médio da área total ocupada pelos indivíduos durante as duas estações reprodutivas (agosto de 2007 a janeiro de 2009).

Indivíduos	Tamanho de território (ha)		
	Ano 1 ^a	Ano 2 ^b	Tamanho médio ^c
A	0,63	0,47	0,55
B	0,46	0,73	0,59
C	0,31	0,49	0,40
D	0,45	0,52	0,48
E	0,38	-	-
F	0,34	0,57	0,45
G	0,21	0,43	0,32
Média	0,40	0,53	0,43
Desvio Padrão	0,13	0,11	0,16

^a agosto de 2007 a janeiro de 2008.

^b agosto de 2008 a janeiro de 2009.

^c tamanho médio de território ocupado pelos indivíduos entre agosto de 2007 e janeiro de 2009 (média dos anos 1 e 2).

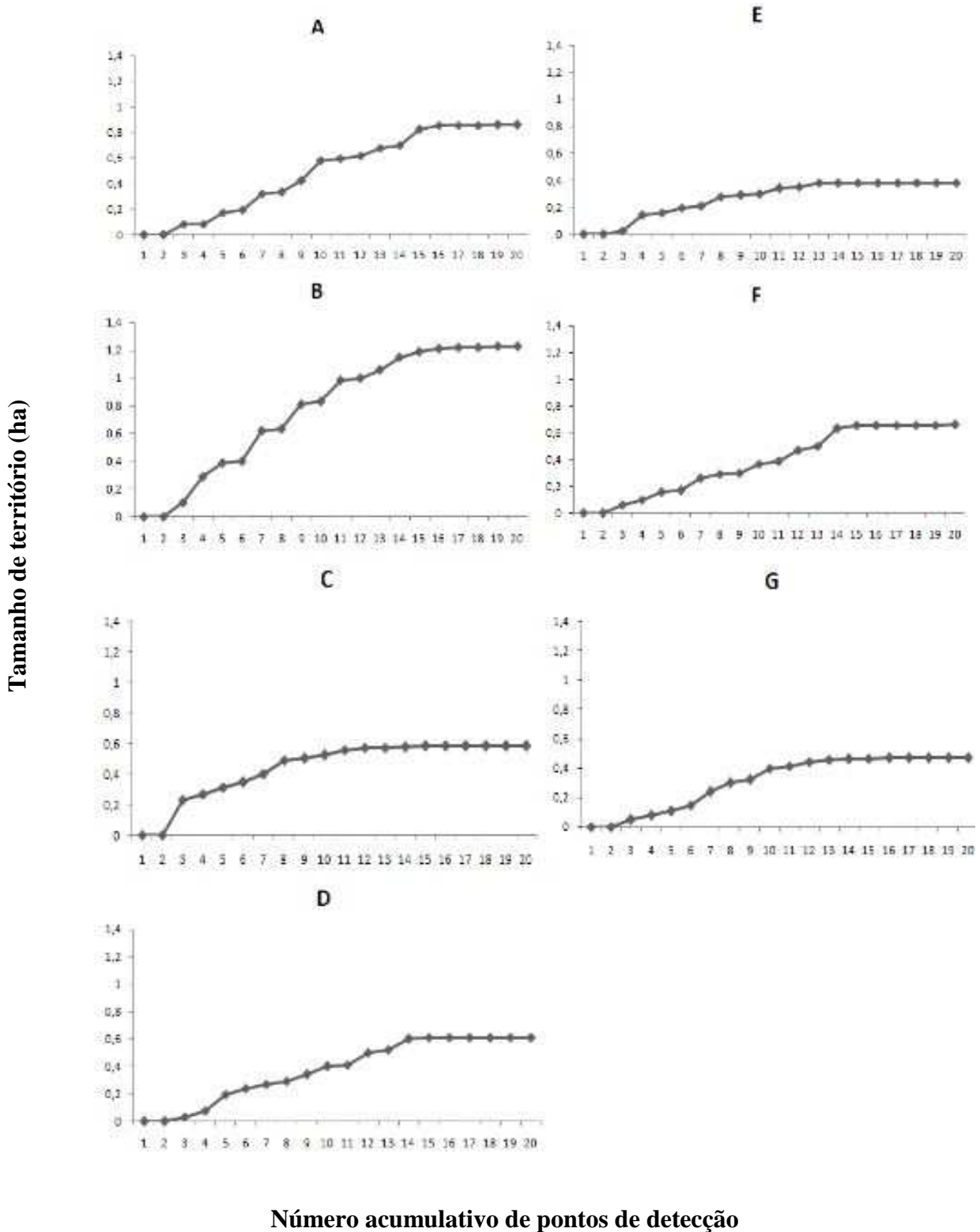


Figura 8 – Curvas de estabilização de acréscimo de tamanho de território de sete indivíduos de *Lipaugus lanioides* (identificados por letras de A a G) em hectares por acúmulo de pontos de detecção na Ilha Grande, RJ.

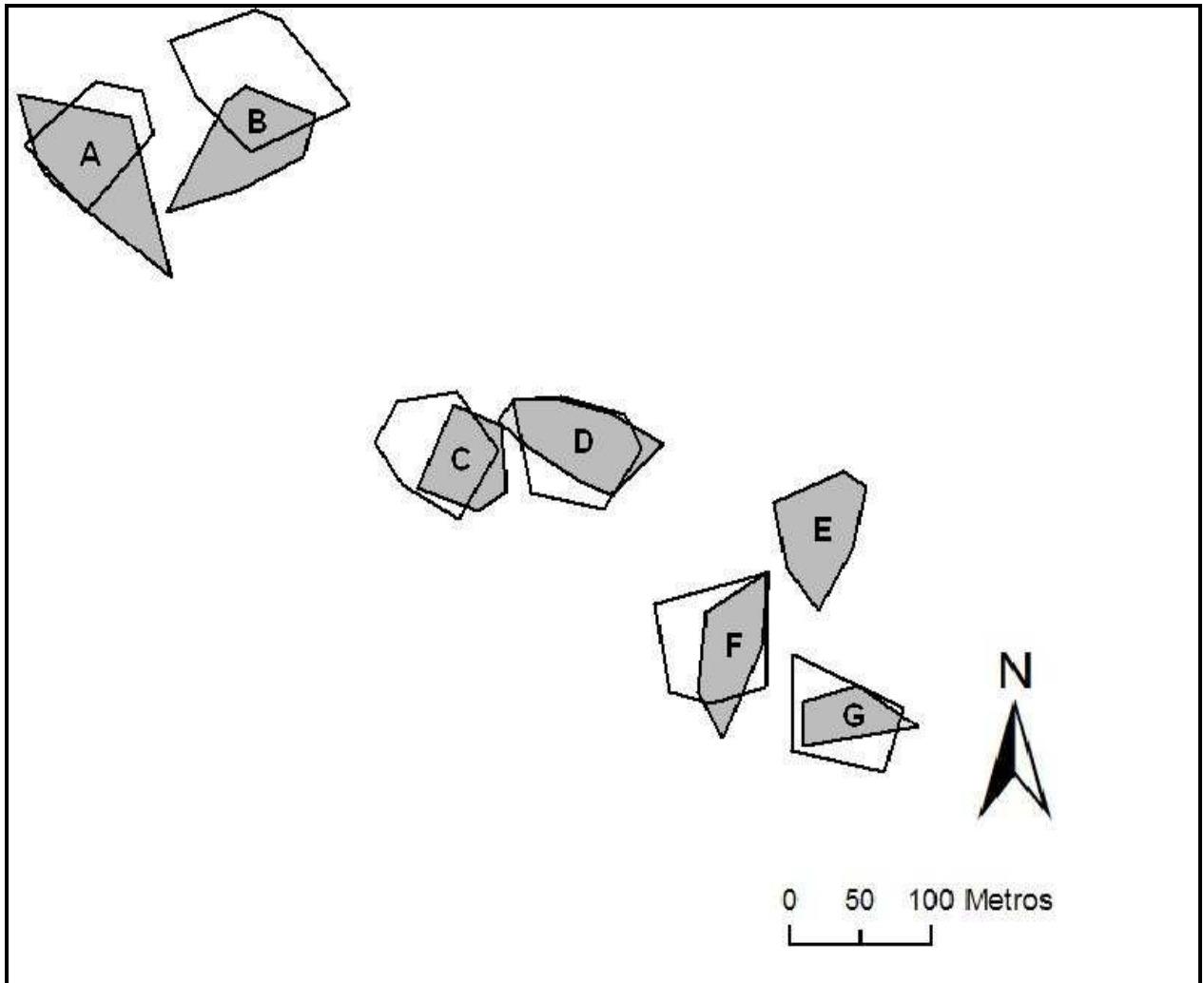


Figura 9 - Representação dos territórios de sete indivíduos de *Lipaugus lanioides* (A-G) na Ilha Grande (RJ); ano 1 (agosto de 2007 a janeiro de 2008): polígonos cinzas; ano 2 (agosto de 2008 a janeiro de 2009): polígonos vazados.

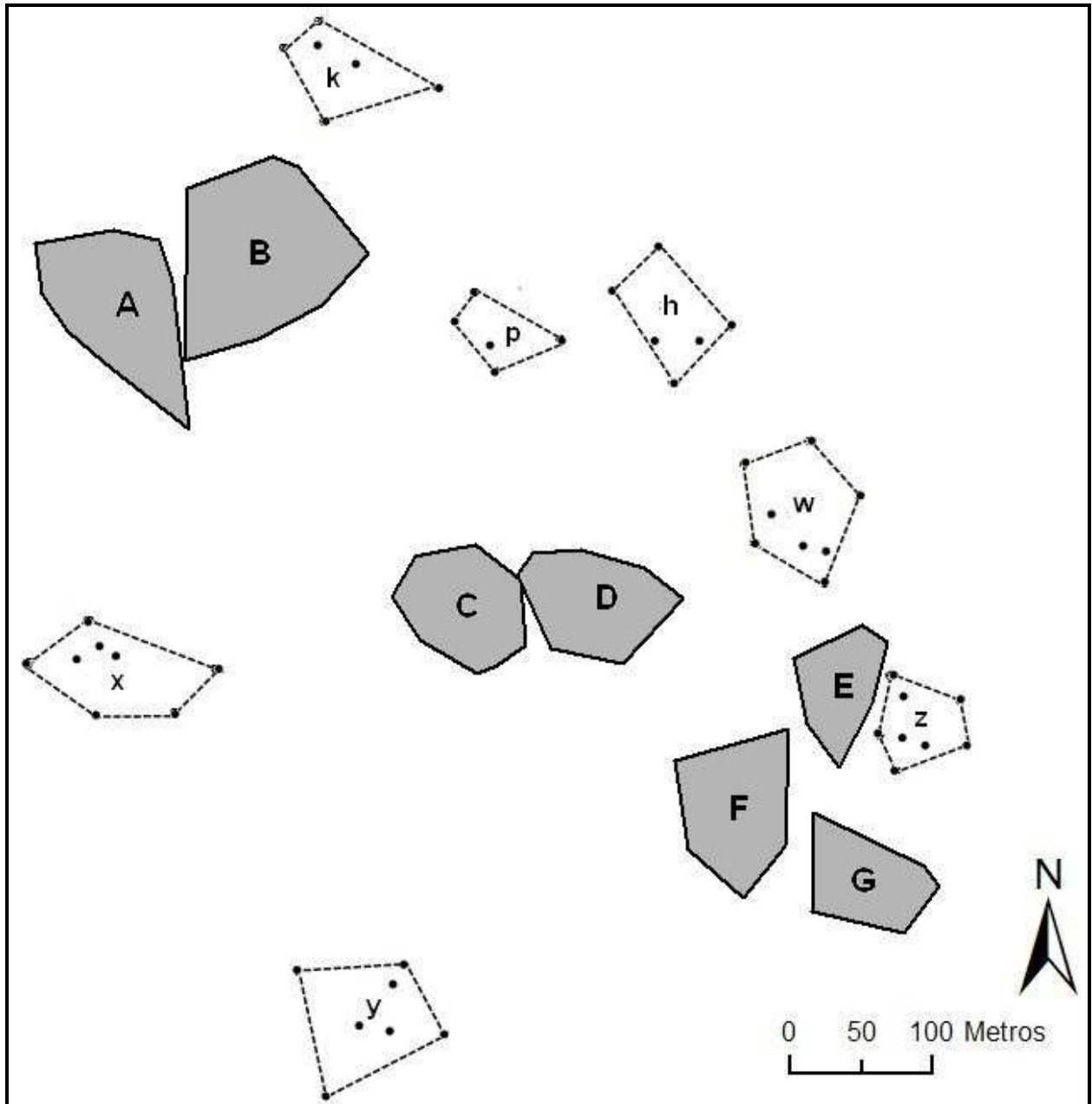


Figura 10 – Polígonos sólidos representam o somatório das áreas ocupadas como territórios nos anos 1 e 2 de indivíduos marcados encontrados na grade. Polígonos tracejados correspondem a regiões ocupadas por indivíduos cujas curvas de acumulação de área não se estabilizaram.

5.4 Estimativas de densidade populacional

Considerando todos os territórios estimados nos anos 1 e 2 e as demais áreas da grade ocupadas por indivíduos de *L. lanioides* por extrapolação, foram encontrados 14 polígonos em duas estações reprodutivas em uma área de aproximadamente 20ha. Assumindo-se que cada território seja ocupado por um casal, tem-se que a sua densidade populacional seja equivalente a 1,4 indivíduos/ha.

Através do método de transecção linear, foi possível obter estimativas de densidade populacional ao longo de todo o trabalho, resultando em número máximo de 17 indivíduos localizados na área de estudo. Assim, a densidade populacional estimada por esse método foi equivalente a 1,84 indivíduos/ha (Figura 11). Os maiores valores de densidade populacional foram observados entre os meses de julho e dezembro (período reprodutivo), com valores próximos aos encontrados através do MPC. Entre os meses de janeiro e junho, a densidade populacional apresentou valores entre 0,37 e 1,5 indivíduos/ha.

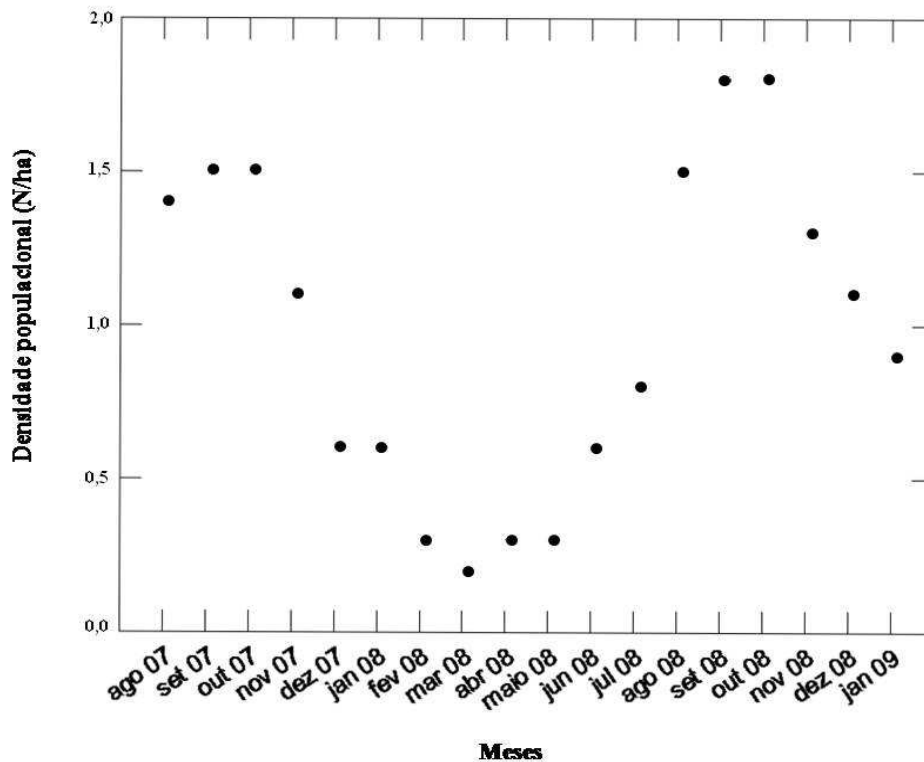


Figura 11 – Estimativas mensais de densidade populacional para *Lipaugus lanioides* na Ilha Grande, RJ, entre 2007 e 2009 pelo método de transecção linear em área de aproximadamente 10ha.

6 DISCUSSÃO

6.1 Interações agonísticas intraespecíficas e respostas ao playback

O estímulo por *playback* foi um recurso eficiente no estudo de interações intraespecíficas (BOSCOLO, 2002, BOSCOLO *et al.* 2006). A simulação de invasões por intrusos em territórios alheios através do estímulo sonoro digital permitiu qualificar e quantificar os comportamentos exibidos por um macho em resposta aos vizinhos durante o período de defesa de recursos. Dessa forma, foi possível entender melhor a relação entre os machos de *L. lanioides* e a ocupação do espaço durante a reprodução.

Dessa forma, o *playback* permitiu uma otimização da estimativa dos tamanhos de territórios individuais porque promoveu o deslocamento dos machos até os limites da área defendida. As agressões observadas durante o forrageio ocorreram provavelmente porque os indivíduos estavam invadindo territórios de outros machos, e por isso, foram expulsos por um macho residente.

Na maioria dos casos, os indivíduos voavam em direção ao *playback*, emitindo cantos e/ou gritos, prontos para um confronto com um possível invasor. No entanto, um dos machos testados (identificado como um jovem macho, cujo canto ainda não apresentava características de indivíduo adulto), voou em direção oposta ao estímulo. A área ocupada por esse indivíduo apresentou grandes clareiras, devido à queda de árvores grandes, e poucas plantas em frutificação foram encontradas. Aparentemente, essas características denotam um microhabitat de qualidade inferior, com poucos atrativos para os demais machos adultos. A qualidade do canto, nesse caso, refletia também a qualidade do habitat. Por essa razão, ele permaneceu em um ponto supostamente subótimo de floresta porque provavelmente ainda não apresenta as habilidades necessárias para competir por áreas de melhor qualidade.

As respostas ao *playback* praticamente ficaram restritas à estação reprodutiva, indicando que a vocalização exerce um papel importante na defesa de recursos essenciais para a reprodução da espécie.

6.2 Fidelidade territorial

A intensa vocalização em *Lipaugus lanioides* durante as estações reprodutivas sugere que esse comportamento é uma ferramenta importante para a demarcação de limites territoriais e, conseqüentemente, para a monopolização de recursos, sejam alimentos ou parceiros reprodutivos. Dessa forma, um indivíduo adulto delimita o seu espaço e sinaliza aos vizinhos rivais a extensão de seu território (STAMPS, 1991; BROOKS *et al.* 1999). Por conta de sua plumagem discreta, há maior investimento energético na corte para atrair as fêmeas através da qualidade do canto (BROOKS *et al.* 1999). A interação entre os indivíduos, portanto, é mais auditiva do que visual (SNOW, 1973; BROOKS *et al.* 1999).

Assim, os parâmetros bioacústicos dos machos fornecem informações às fêmeas a respeito de seu território e de sua qualidade genética, sinalizando sua agressividade a concorrentes diretos (STAMPS, 1991; KOKKO & JONHSTONE, 1999; LOPEZ-SEPULCRE & KOKKO, 2005; BOTERO & VEHRENCAMP, 2007). O residente afugenta invasores, partindo para confrontos diretos, como ataques e perseguições, somente em última instância. Os confrontos diretos intraespecíficos tendem a ser eventos raros porque envolvem alto custo energético e risco de injúrias durante os conflitos.

A vocalização constante também ocorre em *Lipaugus vociferans* (SNOW, 1973; FITZSIMMONS *et al.* 2008; SICK, 1997), espécie relativamente abundante em florestas tropicais de baixada com comportamento reprodutivo em *leks* bastante característico. Como muitos outros cotingídeos, os machos advertem sua posição aos demais com elaborados *displays* acústicos através de extensos períodos de vocalização durante quase todo o dia (SNOW, 2004; FITZSIMMONS *et al.* 2008). A vocalização dos machos adultos ocorre sincronizadamente, sem sobreposição de cantos (BROOKS *et al.* 1999). Os machos podem circular por pequenas áreas entre a arena dispersa (ou “explodida”), retornando rotineiramente para os mesmos poleiros de vocalização. Logo, o canto exerce importante papel na atração de parceiras reprodutivas e na regulação do espaço entre machos, estabelecendo a defesa de pequenas áreas de exibição no interior dos *leks* (PRUM, 1990; OAKES, 1992; KOKKO & LINDSTROM, 1996; FITZSIMMONS *et al.* 2008).

Exceto por suas vozes estridentes e indistinguíveis, audíveis a vários metros no interior da mata, *L. lanioides* e *L. vociferans* compartilham poucas semelhanças

ecológicas, como evidenciado inicialmente por Snow (1973). Como outras espécies de *Lipaugus* de matas de altitude (*L. streptophorus* e *L. fuscocinereus*), indivíduos de *L. lanioides* são relativamente mais tímidos, com organização social bastante diferente de *L. vociferans*, pois tendem a não formar *leks* (SNOW, 1973). Excepcionalmente, toleram a visita de outros coespecíficos, provavelmente fêmeas, exibindo algum tipo de interação. Nesses casos, os machos exibem-se solitariamente, sem as agregações sociais dos *displays* típicos desse sistema reprodutivo (SNOW, 1973).

Durante o desenvolvimento do presente estudo, a vocalização dos machos não foi sincronizada, exceto quando um dos vizinhos aproximava-se dos limites do território de outro indivíduo. Na maioria das vezes, a vocalização ocorria independentemente da proximidade de outros machos vocalizantes. Em outros casos, foi possível ouvir alguns indivíduos espaçados vocalizando no final da estação reprodutiva quando os demais já haviam cessado esse comportamento.

Não se constatou a existência de um único macho dominante, vocalizando enquanto machos satélites permaneciam próximos em silêncio, como ocorre em *Tijuca atra* (SNOW & GOODWIN, 1974) e *Procnias nudicollis* (PAYNE, 1984). Por isso, é provável que a defesa de territórios em *L. lanioides* exista unicamente para a monopolização de recursos e parceiros reprodutivos. Essas observações levam-nos a concluir que o sistema reprodutivo de *L. lanioides* não se enquadra no conceito de reprodução em *leks*. Os resultados do presente trabalho dão suporte às informações apresentadas por Snow (1973), que sugere *L. lanioides* tende a não formar *leks*, situação que parece ser semelhante a *L. streptophorus*, que forma pares (PAYNE, 1984).

A permanência dos indivíduos de *L. lanioides* nos mesmos territórios ao longo de duas estações reprodutivas caracteriza fidelidade territorial. Os indivíduos de espécies de aves tendem a preservar os seus territórios ao longo do tempo quando as condições são favoráveis à reprodução (TOMAZ & ALVES, 2009). Em florestas maduras contínuas, em geral, há menor flutuação na oferta de recursos ao longo do ano, influenciando diretamente a ocupação do espaço pela avifauna local. A distribuição mais homogênea dos recursos em ambientes florestais, em comparação com os demais ecossistemas, portanto, estimula a permanência dos machos nos territórios por muitos anos (STUTCHBURY & MORTON, 2001).

Nas regiões temperadas, o comportamento territorial por machos de espécies Passeriformes é o modelo mais comum de territorialidade, e a agressão é mais intensa no início do período reprodutivo. Em espécies tropicais, entretanto, a defesa de recursos geralmente ocorre durante todo o ano. Como as condições de sobrevivência são altas e, conseqüentemente, as taxas de mortalidades na população são baixas, os jovens machos têm poucas oportunidades para estabelecerem territórios. A substituição de territórios em regiões tropicais, portanto, é relativamente baixa (STUTCHBURY & MORTON, 2001).

A ausência de sobreposição das áreas ocupadas pelos machos durante o presente estudo revela que esta espécie é territorialista e provavelmente mantém os mesmo territórios ao longo de muitos anos. Embora não seja possível discernir machos de fêmeas através de plumagem e morfologia, os residentes pareceram tolerantes e receptivos a visitas de coespecíficos em algumas situações, o que poderia ser interpretado como a visita de uma fêmea a um território.

As particularidades dos sistemas reprodutivos de aves tropicais ainda são pouco conhecidas, e talvez por isso, muitas nuances comportamentais sejam difíceis de serem classificadas simplesmente porque não se encaixam nos modelos previamente estabelecidos (PAYNE, 1984; SCUTCHBURY & MORTON, 2001).

6.3 Estimativas de territórios e densidade populacional

Os tamanhos de territórios apresentados referem-se apenas ao espaço de uso exclusivo, defendido contra competidores diretos. O maior tamanho de território obtido (0,73ha) pode parecer uma área relativamente pequena para *Lipaugus lanioides*. Quando comparadas às espécies amazônicas (ver TERBORGH *et al.* 1990), as aves de Mata Atlântica realmente apresentam territórios com valores bastante inferiores. O menor valor encontrado para o tamanho de territórios individuais de várias espécies amazônicas foi superior a 3,0ha (revisto em Soares 2007). No entanto, não há evidências de que exista uma relação positiva entre massa corporal e tamanho de territórios em aves (SOARES, 2007).

O tamanho dos territórios geralmente diminui com o aumento da densidade populacional, assim como o uso de habitats menos adequados (SOARES, 2007). Entre espécies com comportamento territorial ao longo de todo o ano, os territórios tendem a ser maiores no período não-reprodutivo. Isso sugere que o comportamento

territorial intenso na fase reprodutiva comprime as extensões dos territórios individuais como resultado da interação com vizinhos (STAMPS, 1991; MAHER & LOTT, 1995; KOKKO *et al.* 2006).

No presente trabalho, os indivíduos de *L. lanioides* ocuparam áreas muito mais extensas durante o período não-reprodutivo, embora não tenha sido possível mensurá-las. Os tamanhos de territórios encontrados nos meses de maior densidade, entretanto, não parecem refletir um incremento no tamanho populacional, mas um rearranjo na ocupação do espaço pelos machos durante a fase em que a defesa de recursos é requisitada.

As estimativas de tamanho territorial obtidas pelo Método do Mínimo Polígono Convexo podem mascarar a real utilização do espaço pelos indivíduos. A união dos pontos de ocupação mais externos não revela as áreas no interior de um território preferidas pelos indivíduos, onde gastariam a maior parcela de tempo forrageando. Apesar de ser o mais simples e mais utilizado método para mensurar tamanhos de territórios, sua aplicação não é adequada para ambientes heterogêneos porque abarcam regiões do habitat sem potencial de uso devido à agregação espacial dos recursos disponíveis (FARIA *et al.* 2007).

A densidade populacional de *L. lanioides* variou ao longo do ano, com valores entre 0,37 e 1,84 indivíduos/ha. Os maiores valores foram obtidos entre os meses de agosto, setembro e outubro, início da estação reprodutiva. Em geral, as flutuações populacionais de um determinado organismo são decorrentes da ação de vários fatores que inibem o seu crescimento. As densidades populacionais sofrem alterações ao longo do tempo e do espaço (RICKLEFS, 1997; BEGON *et al.* 2006). Em aves, a densidade populacional pode apresentar variações sazonais em resposta a particularidades do meio, como alterações na disponibilidade de recursos, ou variações cíclicas resultantes da interação entre predador e presa (DAJOZ, 2003).

Existem registros de *L. lanioides* próximos ao nível do mar, embora seja tradicionalmente considerada uma espécie de florestas submontanas. Alguns estudos sugerem que alterações na disponibilidade de frutos ao longo do ano poderiam resultar em migrações altitudinais, causando variações na densidade populacional (SNOW, 1973, 2004; JORDANO, 2000; BIRDLIFE INTERNATIONAL 2009). Diante desta informação, é possível que a baixa detectabilidade dos indivíduos ao longo do ano seja também decorrente de um deslocamento altitudinal

da população em busca de alimentos. A ocupação de diferentes estratos altitudinais em resposta à disponibilidade de frutos é conhecida para outros cotingídeos, como *Procnias nudicollis* (PAYNE, 1984), *Tijuca atra* (SNOW & GOODWIN, 1974) e *Pyroderus scutatus* (SNOW, 1973).

Apesar das características comportamentais serem padrões observados entre indivíduos de mesma espécie, estimativas de território e densidade populacionais podem resultar em valores distintos conforme a qualidade do habitat. Em ambientes insulares, é esperado que as populações tenham maior expansão de nicho ecológico e maior densidade porque interagem com apenas outras poucas espécies (BROWN & LOMOLINO 2006). Assim, de acordo com o conceito de liberação ecológica, as espécies de ilhas tendem a ocupar porções de habitat e a utilizar recursos que seriam explorados por outras espécies no continente (RICKLEFS, 2001). Esse cenário atípico pode influenciar também o seu comportamento territorial, de forma que estudos sistematizados em áreas continentais são importantes para comparações sobre o uso do espaço por *L. lanioides*.

Durante a estação não-reprodutiva, a espécie é de difícil detecção por conta de sua plumagem discreta e por ocupar estratos superiores da floresta (subdossel). Pesquisas com radiotelemetria poderiam fornecer informações importantes para constatar a existência de deslocamentos altitudinais e maiores detalhes sobre o uso do espaço pela espécie. Estudos mais detalhadas nesse são importantes ferramentas para a compreensão da biologia desta espécie.

A *Birdlife International* (2009) reconhece que dados sobre sua distribuição e tamanhos populacionais são necessários e importantes para sua conservação. Os resultados de densidade populacional obtidos com o presente estudo podem contribuir para uma determinação mais precisa do seu real status de conservação.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, a comunicação em *Lipaugus lanioides* ocorre principalmente através da vocalização, que exerce importante papel na monopolização e defesa de recursos. Assim, é possível destacar uma estação reprodutiva bem definida durante o ano, entre os meses de agosto e setembro, caracterizando-a como territorialista.

A territorialidade pode ser observada pela postura agressiva assumida pelos indivíduos no período reprodutivo, embora exibam um comportamento sociável ao longo do ano, forrageando em pequenos grupos. A aproximação de um coespecífico é respondida com comportamento agressivo, especialmente quanto mais próximo o estímulo estiver do centro do território. Nessas áreas de uso exclusivo, os machos exibem-se solitariamente, sem sincronização de cantos com os vizinhos; raramente toleram a vista de outros indivíduos e os territórios não se sobrepõem. A maior parte do tempo diário é gasto com vocalização em poleiros preferenciais, com um intervalo entre 12h e 15h, utilizado para o forrageamento. Essa observação não está de acordo com o encontrado na literatura para espécies congêneres, que exibem comportamento reprodutivo em *leks*.

Assim como ocorre com outras espécies de aves em ambientes relativamente estáveis e de alta qualidade, os machos de *L. lanioides* apresentam fidelidade territorial, preservando seus territórios provavelmente por muitos anos. Durante o período não reprodutivo, os machos abandonam os territórios e voltam a formar pequenos grupos. Nessa época, ocorrem flutuações na densidade populacional.

REFERÊNCIAS

ADAMS, C. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. *Revista de Antropologia*, 43(1):145-181, 2000a.

ADAMS, C. As roças e o manejo da Mata Atlântica pelos caiçaras: uma revisão. *Interciencia*, 25(3):143-150, 2000b.

ADAMS, E.S. Approaches to the study of territory size and shape. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 32: 277-303, 2001.

ALMEIDA, E.M. & ALVES, M.A.S. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. Brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 14(3): 335-346, 2000.

ALVES, M. A. S. *et al.* Aves. In: H. G. Bergallo, C. F. D. Rocha, M. A. S. Alves & M. Van Sluys (orgs.). *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000, pp. 113-124.

ALVES, S.L. *et al.* Sucessão florestal e grupos ecológicos em floresta atlântica de encosta, Ilha Grande, Angra dos Reis / RJ. *Revista Universidade Rural, Série Vida*, 25:26-32, 2005.

ANCIÃES, M., *et al.* Diversidade de piprídeos (Aves: Pipridae) amazônicos: seleção sexual, ecologia e evolução. *Oecologia Brasiliensis*, 13(1): 165-182, 2009.

BARG, J.J.; JONES, J. & ROBERTSON, R.J. Describing breeding territories of migratory passerines: suggestions for sampling, choice of estimator and delineation of core areas. *Journal of Animal Ecology* 74: 139–149, 2005.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. 4ª ed. Malden: Blackwell Publishing. 2006. 759p.

BENCKE, G.A., MAURÍCIO, G.N., DEVELEY, P.F. & GOERCK, J.M. (Org.). *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil*. Parte I – Estados do domínio da Mata Atlântica. SAVE Brasil: São Paulo. 2006

BERGALLO, H.G. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. *Ciência e Cultura*, 42(12): 1067-1072, 1990.

BIBBY, C., JONES, M. & MARSDEN, S. *Bird Surveys: Expedition Field Techniques*. London: Expedition Advisory Centre. Royal Geographical Society, 1998.143p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. Disponível em <<http://www.birdlife.org>> Acesso em: 18 nov. 2009.

BIRKHEAD, T.R. Sperm competition in birds. *Journal of Reproduction and Fertility*, 3:123-129. 1998.

BOSCOLO, D. *O uso de técnicas de play-back no desenvolvimento de um método capaz de atestar presença ou ausência de aves no interior de fragmentos florestais*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências (Ecologia). São Paulo: Universidade de São Paulo. 2002. 59p.

BOSCOLO, D.; METZGER, J.P. & VIELLIARD, J.M.E.. Efficiency of playback for assessing the occurrence of five bird species in Brazilian Atlantic Forest fragments. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 78(4): 629– 644, 2006.

BOTERO, C.A. & VERHENCAMP, S.L. Responses of male tropical mockingbird to variation in within-song and between-song versatility. *The Auk* 124(1): 185-196, 2007.

BROOKS, D.M.; PANDO-VASQUEZ, L. & OCMIN-PETIT, A. Comparative life history of cotingas in the northern peruvian amazon. *Ornitologia Neotropical*, 10: 193-206, 1999.

BUCKLAND, S.T.; MARSDEN, S.J. & GREEN, R.E. Estimating bird abundance: making methods work. *Bird Conservation International*, 18:91-108, 2008.

BROWN, J.L. The evolution of diversity in avian territorial systems. *The Wilson Bulletin* 76: 160-169, 1964.

BROWN, J.L. & ORIANI, G.H. Spacing patterns in mobile animals. *Annual review of Ecology and Systematics*, 1: 239-262, 1970.

CARPENTER, F.L. Food abundance and territoriality: to defend or not to defend? *American Zoologist*, 27: 387-399. 1987.

CULLEN JR., L. & RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN JR., LARRY; VALLADARES-PÁDUA, CLÁUDIO; RUDRAN, RUDY. (orgs). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. 2ª ed. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná. 2006. 652p.

CUNNINGHAM, E.J.A & RUSSELL, A.F. Egg investment is influenced by male attractiveness in the mallard. *Nature*, 404:74–76, 2000.

EMLEN, S.T. & ORING, L.W. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science*, 197(4300): 215-223, 1977.

FARIA, L.C.P.; CARRARA, P.F. & RODRIGUES, M. Sistema territorial e forrageamento do fura-barreira *Hylocryptus rectirostris* (Aves: Furnariidae). *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15(3):395-402, 2007.

FITZSIMMONS, L.P., BARKER, N.K. & MENNILL, D.J. Individual Variation and Lek-based Vocal Distinctiveness in Songs of the Screaming Piha (*Lipaugus vociferans*), a Suboscine Songbird. *The Auk*, 125(4):908–914, 2008.

GALETTI, M., ZIPARRO, V.B. & MORELLATO, P. Fruiting phenology and frugivory on the palm *Euterpes edulis* in a lowland forest of Brazil. *Ecotropica*, 5: 115-122, 1999.

GIBSON, R.M. & BRADBURY, J.W. Sexual selection in lekking sage grouse: phenotypic correlates of male mating success. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 18:117-123, 1985.

GORDON, D.M. 1997. The populations consequences of territorial behavior. *Trends in Ecology and Evolution*, 12(2):68-66.

HARRIS,G.M & PIMM,S.L. Birds species' tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction. *Conservation Biology*,18(6):1607-1616. 2004.

HUTTO, R.L.; PLETSCHET, S.M. & HENDRICKS, P. Fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk*, 103: 593-602. 1986.

IBGE (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). *Manual técnico da vegetação brasileira (Manuais técnicos de Geociências)*. vol.1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (INEA). Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br/>>. Acesso em: 11 nov. 2009.

LACK, D. Bird Migration and Natural Selection. *Oikos*, 19 (1): 1-9, 1968.

LAPS, R.R. *Frugivoria e dispersão de sementes de palmitero (Euterpes edulis Martius, Arecaceae) na Mata Atlântica, sul do estado de São Paulo*. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Ecologia). Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996. 85p.

LOPEZ-SEPULCRE, A. & KOKKO, H. Territorial defense, territory size, and population regulation. *The American Naturalist*, 166: 317-329. 2005.

KOKKO, H. & JOHNSTONE, R.A. Social queuing in animal societies: a dynamic model of reproductive skew. *Proceedings of the Royal Society B*, 266: 571-578. 1999.

KOKKO, H. & LINDSTROM, J. Kin Selection and the Evolution of Leks: Whose success do young males maximize? *Proceedings of the Royal Society B*, 263: 919-923. 1996.

KOKKO, H.; LÓPEZ-SEPULCRE, A. & MORREL, L.J. From hawks and doves to self-consistent games of territorial behavior. *The American Naturalist*, 167: 901-912. 2006.

KREBS, J.R. & DAVIES, N.B., eds. 1997. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. 4th ed. Oxford/Malden, MA: Blackwell.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico da vegetação brasileira*. (Manuais Técnicos em Geociências). Rio de Janeiro, 1992. 92p.

IUCN. 2009. Disponível em: <<http://www.iucn.org/>>. Acessado em: 18 nov. 2009.

JORDANO, P. 2000. Fruits and frugivory. In: FENNER, M. (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, 2ª ed. CABI Publ.: Wallingford, UK. 448p.

MAHER, C.R. & LOTT, D.F.. Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behavior*, 49: 1581-1597, 1995.

MOLLER, A. P. Why mated songbirds sing so much: mate guarding and male announcement of mate fertility status. *The American Naturalist*, 138: 994-1014, 1991.

MOLLER, A. P. Male parental care, female reproductive success and extrapair paternity. *Behavioral Ecology*, 11(2): 161-168, 2000.

OAKES, E.J. Lekking and the evolution of sexual dimorphism in birds: comparative approaches. *The American Naturalist*, 140(4):665-684, 1992.

ODUM, E.P. & E.J. KUENZLER. Measurement of territory size and home range size in birds. *The Auk*: 72 (2):128-137, 1955.

OLIVEIRA, R.R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica da Ilha Grande, RJ. *Rodriguésia*, 53(82): 33-58, 2002.

OLIVEIRA, R.R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Acta Botanica Brasilica*, 18(4): 793-799, 2004.

PAYNE, R.B. Sexual selection, lek and arena behavior and sexual size dimorphism in birds. *Ornithological Monographs*, nº33. Washington: The American Ornithologist's Union. 1984. 62p.

PETRIE, M; KUPRA, A. & BURKE, T. Peacocks lek with relatives even in the absence of social and environmental cues. *Nature*, 401(9):155-157, 1999.

PHILIPS, J.B. Lek behaviour in birds: do displaying males reduce nest predation? *Animal Behavior*, 39: 555-565, 1990.

PRUM, R.O. Phylogenetic analysis of the evolution of display behavior in the Neotropical manakins (Aves: Pipridae). *Ethology*, 84:202-231, 1990.

RIBON, R. *et al.* Padrão de vocalizações, territorialidade e densidade de *Anthus hellmayri* (motacillidae - Passeriformes) no Parque Nacional da Serra do Cipó, Brasil. In: CONGRESSO DE Ecologia do BRASIL, 2007. Caxambu. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG, 2007.

RICKLEFS, R. *A Economia da Natureza*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. 503p.

SEARCY, W.A. The Evolutionary Effects of Mate Selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 57-85, 1982.

SHERMAN, P.W. Birds of a feather lek together. *Nature*, 401(9):119-120, 1999.

SHERRY, T.S.W. When are birds dietarily specialized? Distinguishing ecological from evolutionary approaches. *Studies in Avian Biology*, 13:337-352, 1990.

SHOREY, L.; PIERTNEY, S.; STONE, J. & HÖGLUND. Fine-scale genetic structuring on *Manacus manacus* leks. *Nature*, 408(16):352-353, 2000.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 912p.

SILVA, W.R. *Padrões ecológicos, bioacústicos, biogeográficos e filogenéticos do complexo Basileuterus culicivorus (Aves, Parulidae) e demais espécies do gênero*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Ecologia). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991.138p.

SNOW, D.W. *The classification of the Cotingidae (Aves)*. Cambridge: Breviora, n°409, 1973. 27p.

SNOW, D.B. Family Cotingidae (cotingas). In: *Handbook of the Birds of the World. Cotingas to Pipits and Wagtails - Vol. 9* (J. del Hoyo, A. Elliott, and D. Christie, Editors). Lynx Edicions: Barcelona, Spain, 2004. 751p.

SNOW, D.W. & GOODWIN, D. The back-and-gold cotinga. *The Auk*, 91:360-369,1974.

SNOW, B.K. & SNOW, D.W. The ochre-bellied flycatcher and the evolution of lek behavior. *Condor*, 81:286-292, 1979.

SOARES, C.G.D. *Biologia e conservação de Neotraupis fasciata (Aves: Thraupidae) no cerrado do Brasil Central*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Ecologia. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 153p.

STAMPS, J.A. The effect of familiarity with a neighborhood on territory acquisition. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 21:273-277, 1987.

STAMPS, J.A. The effect of conspecifics on habitat selection in territorial species. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 28:29-36, 1991.

STOCKLEY, P. No evidence of sperm selection by female common shrews. *Proceedings of the Royal Society*. London. B 264: 1497–1500, 1997.

STUTCHBURY, B.J.M & MORTON, E.S. *Behavioral Ecology of Tropical Birds*. London: Academic Press, 2001.165p.

TERBORGH, J.; ROBINSON, S.K.; PARKER III, T.A.; MUNN, C.A. & PIERPONT, N. Structure and organization of Amazonian Forest bird community. *Ecological Monographs*, 60:213-238, 1990.

TOMAZ, V.C. & ALVES, M.A.S. Comportamento territorial em aves: regulação populacional, custos e benefícios. *Oecologia Brasiliensis*, 13(1): 132-140, 2009.

TRAIL, P.W. A lek's Icon The courtship display of a Guianan Cock-of-the-Rock. *American Birds*, (39)3:235-240, 1985.

TRAIL, P.W. & ADAMS, E.S. Active mate choice at cock-of-the-rock leks: tactics of sampling and comparison. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 25:283-292, 1989.

UFRRJ/PEIG. *Plano Diretor do Parque Estadual da Ilha Grande*. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1993.

VALCARCEL, R. *et al. Caracterização climática e hidrológica das bacias do Parque Estadual da Ilha Grande*. In: Plano Diretor do Parque Estadual da Ilha Grande (coord. T. Morokawa – UFRRJ), 1993.

VANDERWEFER, E.A. Breeding biology and territoriality of the Hawaii creeper. *Condor*, 100:541-545, 1998.

VECCHI, M.B. *Assembléia de aves em área de Mata Atlântica pouco perturbada: estratificação vertical na riqueza, na composição de espécies e nas guildas trófica*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Biologia (Ecologia). Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2007. 98p.

WESTCOTT, D.A. Lek locations and patterns of female movement and distribution in a Neotropical frugivorous bird. *Animal Behavior*, 53:235-247, 1997.

WITTENBERGER, J.F. The evolution of mating systems in grouse. *Condor*, 80:126-137, 1978.

APÊNDICE

Tabela – Relação de indivíduos adultos de *Lipaugus lanioides* com especificação de anilha metálica e combinação de anilhas coloridas na Ilha Grande, RJ.

Indivíduo	Anilha metálica	Anilhas coloridas
A	H58629	azul claro / vermelho
B	H43797	verde claro / azul claro
C	H05391	amarelo / azul escuro
D	H05571	lilás / azul escuro
E	H54795	branco / branco
F	H05576	azul claro / laranja
G	H43872	rosa claro / branco