

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PARA A SUSTENTABILIDADE
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E
CONSERVAÇÃO

LAIS RIBEIRO DA SILVA

PREDADORES DE NINHOS EM UMA COMUNIDADE DE AVES DA MATA
ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Sorocaba

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PARA A SUSTENTABILIDADE
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E
CONSERVAÇÃO

LAIS RIBEIRO DA SILVA

PREDADORES DE NINHOS EM UMA COMUNIDADE DE AVES DA MATA
ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação para obtenção do título de Mestre em Diversidade Biológica e Conservação.

Orientação: Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco

Sorocaba
2015

S586p Silva, Lais Ribeiro da.
Predadores de ninhos em uma comunidade de aves da mata atlântica do estado de São Paulo. / Lais Ribeiro da Silva. -- 2015.
43 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, Sorocaba, 2015

Orientador: Mercival Roberto Francisco

Banca examinadora: Alexander Vicente Christianini, Mauro Galetti

Rodrigues

Bibliografia

1. Ave - ninhos. 2. Animais predadores. I. Título. II. Sorocaba-
Universidade Federal de São Carlos.

CDD 598

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do *Campus* de Sorocaba.

LAIS RIBEIRO DA SILVA

**PREDADORES DE NINHOS EM UMA COMUNIDADE DE
AVES DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de
mestre em Diversidade Biológica e Conservação.
Universidade Federal de São Carlos.
Sorocaba, 06 de fevereiro de 2015.**

Orientador:



Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco

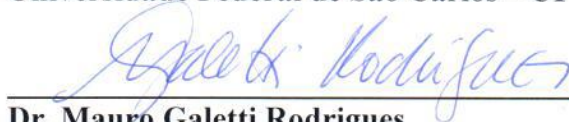
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *Campus Sorocaba*

Examinadores:



Prof. Dr. Alexander Vicente Christianini

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *Campus Sorocaba*



Dr. Mauro Galetti Rodrigues

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” / UNESP Rio Claro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais e à minha família, por todo o amor e apoio que sempre me deram.

Ao meu orientador, Prof. Mercival, que me acompanha desde a graduação, onde por dois anos foi meu orientador de Iniciação Científica. Agradeço pela paciência e dedicação em me ensinar os passos da carreira acadêmica e por estar ao meu lado nesta longa jornada científica.

À CAPES pela concessão da bolsa.

Aos membros da banca de qualificação, pela disposição em me auxiliar no aprimoramento desta pesquisa.

Ao Parque Estadual "Carlos Botelho" e ao Instituto Florestal por permitir a realização desta pesquisa no local, oferecendo suas instalações durante o trabalho de campo.

Aos meus companheiros de campo, Carlos, Paulo (Mazão) e Daniel, que por várias ocasiões me emprestaram seus ombros como apoio para a checagem dos ninhos, pelo companheirismo no trabalho de campo, tornando-o mais leve e divertido. Mas, principalmente, pela amizade nascida e criada ao longo do mestrado. E um "obrigada" especial ao Daniel que me auxiliou na identificação das aves em campo.

Ao Marcus Brandão (Puera) pela amizade e ajuda na identificação dos pequenos marsupiais e morcegos.

Aos meus amigos (Filogenéticos), que com suas diferentes tonalidades, me encheram de cores. Que continuam ao meu lado, me apoiando, mesmo que distantes fisicamente. Um agradecimento especial ao Paulo Cseri, que no período de campo cuidou com todo seu amor dos meus filhos caninos.

E, por último, aos meus filhos caninos, Lana, Mel, Bolota e Carol, por todo amor e lambidas que me davam a cada retorno do campo.

Muito Obrigada!

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Parque Estadual Carlos Botelho e remanescentes de Mata Atlântica no Estado de São Paulo (Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho).....	8
Figura 2. Localização das principais trilhas utilizadas para busca dos ninhos de aves no Parque Estadual "Carlos Botelho", São Miguel Arcanjo/SP (Fonte: Plano diretor do Parque Estadual "Carlos Botelho" – modificado e Google earth)	10
Figura 3. Posicionamento das câmeras <i>trap</i> para monitoramento dos ninhos.....	11
Figura 4. Exemplo de (a) uma interação linear (coyote – raposa – ave) e (b) de uma interação triangular (felino – roedor – ave) (Modificado de Prugh et al. 2009).....	20
Figura 5. Comparação de imagens diurnas (a) e noturnas (b) gravadas pelas câmeras <i>trap</i>	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Predação de ninhos como força evolutiva.....	1
1.2. Importância da predação de ninhos para a conservação das aves	3
1.3 Importância e dificuldades da identificação dos predadores de ninhos.....	4
2. JUSTIFICATIVA.....	6
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivo geral.....	7
3.2 Objetivos específicos	7
4. METODOLOGIA	8
4.1. Área de estudo.....	8
4.2. Busca e monitoramento dos ninhos.....	9
6. RESULTADOS	13
7. DISCUSSÃO.....	16
7.1. Predação de ninhos como força evolutiva.....	16
7.2. Ação dos mesopredadores na predação de ninhos	17
7.3. Dificuldades e eficiência das câmeras <i>trap</i> na identificação dos predadores de ninhos...	23
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
9. REFERÊNCIAS	26
ANEXO I	33
ANEXO II	35

RESUMO

RIBEIRO-SILVA, Lais. PREDADORES DE NINHOS EM UMA COMUNIDADE DE AVES DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2015

A perda de ninhos é a principal causa de fracasso na reprodução das aves, portanto, a predação se torna um componente importante nas hipóteses relacionadas às adaptações de história de vida. Uma adaptação amplamente reconhecida é a produção de ninhadas com tamanhos menores nas espécies tropicais quando comparadas com espécies de regiões temperadas. Uma das principais hipóteses que tenta explicar este fato é a hipótese de Skutch, que prediz que as taxas de predação são maiores nos trópicos e aumentam de acordo com a taxa de visitação dos parentais aos ninhos. A predação também é comumente relacionada com o declínio populacional de aves em áreas fragmentadas, sendo a hipótese de liberação dos mesopredadores largamente utilizada para explicar este fato. Esta hipótese prediz que em áreas fragmentadas os predadores de topo de cadeia são os primeiros a se extinguirem, levando a um aumento na densidade dos mesopredadores, que por sua vez, aumentam as taxas de predação de ninhos, resultando no declínio das aves. Desta forma, o principal objetivo deste trabalho foi identificar os predadores de ninhos de aves em uma área de Mata Atlântica utilizando câmeras *trap*, permitindo inferir sobre algumas premissas da hipótese de Skutch e de "liberação dos mesopredadores". Nas estações reprodutivas dos anos 2013/2014 e 2014/2015 foram encontrados 154 ninhos de 28 espécies de aves, dos quais 41 foram predados (26,62%). A contribuição de cada tipo de predador diurno x noturno pode ser avaliada e corroborada com a premissa de Skutch, sendo eles principalmente diurnos. Não houve diferenças entre as diferentes fases do ciclo de nidificação, assim não foi possível relacionar a predação com a movimentação dos parentais. A taxa de predação para a área de estudo foi baixa quando comparadas com outros estudos, acredita-se que isso ocorre por se tratar de uma área preservada e contínua, diferente da maioria dos estudos que são realizados em áreas perturbadas. Dos predadores de ninhos identificados, a maioria faz parte da dieta dos predadores de topo, mas há evidências indiretas (dados de dieta) de que os felinos de menor porte atuam mais fortemente no controle da densidade de pequenos marsupiais predadores de ninhos. Apesar das aves não serem comumente citadas nestes tipos de estudos, elas contribuíram fortemente para os índices de predação apresentados, o que reforça a importância de mais estudos sobre como as aves se encaixam neste contexto.

Palavras-chave: Predação, câmera trap, história de vida, mesopredadores

ABSTRACT

RIBEIRO-SILVA, Lais. NEST PREDATORS IN A BIRDS COMMUNITY OF THE ATLANTIC FOREST OF SÃO PAULO STATE. 2015.

The loss of nests is the main cause of failure in the birds reproduction, so predation becomes an important component in the events related to life history adaptations. An adaptation widely recognized is the smallest clutch size in tropics than temperate areas. One of the main hypotheses that try to explain this fact is the Skutch's hypothesis, which predicts that predation rates are higher in the tropics and increase according visitation rate of parental in nest. Predation is also commonly associated with decline of birds population in fragmented areas, the mesopredators release hypothesis is widely used to explain this fact. This hypothesis predicts that in fragmented areas the top predators are the first to become extinct, leading to an increase in the density of mesopredators, which increases the nests predation rate, resulting in a decline of birds. Thus, the main goal was to identify nest predators in Atlantic Forest using camera trap, allowing to infer about some assumptions of Skutch's hypothesis and "mesopredators release". During two breeding seasons 2013/2014 and 2014/2015 were found 154 nests of 28 species of birds, of which 41 were preyed (26.62%). The contribution of each type of predator (day x nocturnal) can be evaluated and corroborated with the premise of Skutch's hypothesis, they are mainly diurnal predators. There were no differences between the stages of the nesting cycle (incubation and nestling), so it was not possible to relate the predation with the activity of parents. The predation rate for the study area was low when compared with other studies, this can occur due to the area be well preserved and continuous, unlike most studies that are conducted in disturbed areas. Mostly identified nest predators are part of the diet of top predators, but there is indirect evidence (diet) that the smaller cats are probably more important to control density of nest predator, like small marsupials. Although the birds are not commonly quoted in these studies, they contributed greatly to the predation rates presented, reinforcing the importance of further studies on the birds fit in this context.

Key-works: Predation, camera trap, life history, mesopredators

1. INTRODUÇÃO

1.1. Predação de ninhos como força evolutiva

A perda dos ninhos é a principal causa de fracasso na reprodução das aves e são nas fases de ovos e de ninhegos que estes animais enfrentam as maiores taxas de mortalidade (Ricklefs, 1969; Skutch, 1985; Roper & Goldstein, 1997). As aves neotropicais perdem cerca de dois terços ou mais dos seus ninhos abertos (Skutch, 1985; Robinson et al. 2000; Ryder et al. 2008) e embora alguns ninhos falhem porque foram mal situados ou abandonados, a maior causa de perdas é a predação (Skutch, 1985; Roper & Goldstein, 1997, Robinson et al. 2000; Ryder et al. 2008).

Desta forma, a predação de ninhos é um componente importante nas principais hipóteses relacionadas às adaptações de história de vida das aves (Martin, 1996; Martin et al. 2000). Os estudos de história de vida buscam compreender as respostas comportamentais, ecológicas e evolutivas dos organismos e das populações às condições ambientais (Ricklefs, 2000). No caso das aves, as pesquisas têm sido direcionadas principalmente para elucidar como as características reprodutivas evoluíram para maximizar a fecundidade em longo prazo em diferentes latitudes (Martin, 1995; Böhning-Gaese et al. 2000; Cooper et al. 2005). Uma adaptação amplamente reconhecida é a produção de ninhadas com tamanhos menores nas espécies tropicais quando comparadas às ninhadas das espécies que vivem em regiões temperadas (Moreau, 1944; Skutch, 1949; Geffen & Yom-Tov, 2000; Martin et al. 2000; Freitas & Francisco, 2012).

Uma das principais hipóteses que tenta explicar este fato é a hipótese de Skutch (1949), que prediz que as taxas de predação são maiores nos trópicos e aumentam de acordo com a taxa de visitação dos parentais aos ninhos, o que atrai predadores visuais diurnos. Assim, esta hipótese é importante por propor um mecanismo de predação que pode gerar uma limitação alimentar por restringir a taxa de entrega de alimentos aos ninhegos e por sugerir que as estratégias de cuidados parentais possam ser moldadas pela predação de ninhos, levando a pequenos tamanhos de ninhadas nos trópicos.

Embora a hipótese de Skutch tenha sido amplamente citada nas últimas décadas, suas premissas foram pouco testadas, sendo os trabalhos de Roper & Goldstein (1997) e de Martin et al. (2000) os principais. Roper & Goldstein (1997) testaram a premissa de

que as taxas de predação deveriam ser maiores na fase de ninhegos do que na fase de incubação dos ovos, dado que a taxa de visitação dos pais ao ninho é maior quando estão alimentando os filhotes. No entanto, verificaram que as taxas de predação nos ninhos de *Thamnophilus atrinucha* em florestas tropicais do Panamá não diferiram entre as diferentes fases do ciclo de nidificação, refutando a ideia de que a detectabilidade dos ninhos pelos predadores pode ser correlacionada com a movimentação dos parentais.

Martin et al. (2000), ao compararem oito pares de espécies da Argentina e do Arizona, USA, pareadas por proximidade filogenética, tipo de ninho e de habitat, verificaram que as taxas de predação não diferiram entre os dois continentes e as taxas de alimentação dos ninhegos foram maiores nas espécies Sul Americanas, refutando a hipótese de Skutch para explicar diferenças de tamanhos de ninhadas entre os dois hemisférios. No entanto, dentro de cada região as taxas de visitação dos pais aumentaram com o tamanho das ninhadas, o que foi positivamente correlacionado com a probabilidade de predação.

Apesar das poucas evidências a favor e contra a hipótese de Skutch, uma de suas importantes premissas, que é de que os principais predadores seriam visuais e diurnos, nunca foi avaliada satisfatoriamente. Isto porque a grande maioria dos estudos de predação de ninhos não identifica os predadores classificando-os como visuais X olfativos (Robinson & Robinson, 2001) e os eventos de predações que tiveram os predadores identificados foram apenas registros casuais ou com foco em uma única espécie de ave, sendo a maioria na região temperada (Thompson III & Burhans, 2004; Cox et al. 2012; Pierce & Pobprasert, 2013).

Na região Neotropical apenas seis estudos identificando os predadores de ninhos foram realizados: Robinson & Robinson (2001), viram por observação direta 14 eventos de predação de ninhos, sendo oito por aves (*Ramphastos sulphuratus*, *Pteroglossus torquatus*, *Micrastur semitorquatus*, *Vireo flavoviridis*, *Turdus grayi*, *Ramphocelus dimidiatus* e *Columba pretiosa*), quatro por serpentes de hábitos diurnos (*Pseustes poecilonotus* e *Spilotes pullatus*), uma por primata, *Cebus capucinus*, e uma tentativa de predação por formigas, *Eciton burchelli*, em ninhos de diversas espécies de aves em florestas tropicais do Panamá. Robinson et al. (2005), utilizando câmeras de vídeo, verificaram 10 eventos de predação em ninhos de *Hylophylax naevioides* e *Myrmeciza exsul* também no Panamá. Um foi predado por primata, *Cebus capucinus*, um por quati, *Nasua narica*, e oito por serpentes da espécie *Pseustes poecilonotus* (hábitos diurnos). França et al. (2009), através de observação direta combinada com monitoramento de

vídeo, registraram 14 eventos de predação, sendo 13 por aves (*Nystalus chacuru*, *Elaenia chiriquensis*, *Cyanocorax cristatellus*, *Neothraupis fasciata* e *Cypsnagra hirundinacea*) e um por *Canis familiaris*, em áreas de cerrado do Brasil Central. Auer et al. (2007) identificaram com vídeo-monitoramento algumas aves (*Piaya cayana*, *R. toco* e *Cyanocorax chrisops*) e um mamífero (*Eira barbara*) como predadores de ninhos de diversas espécies de aves num bosque subtropical da Argentina, mas não apresentam quantificação. Reidy (2009), através de vídeo-monitoramento, registrou cinco eventos de predação em ninhos de *Chiroxiphia lanceolata* no Panamá, quatro por aves (*Psarocolius decumanus*, *Buteo magnirostris* e *Cyanocorax affinis*) e um por mamífero (*Didelphis marsupialis*), sendo as predações por aves diurnas e a do marsupial noturna. Libish (2008) obteve dados por evidências indiretas (temperatura) de que as predações em 21 ninhos de diversas espécies de sub-bosque no Panamá ocorreram durante o dia, mas não identificou os predadores.

Embora estes dados apontem animais diurnos como os principais predadores, a maior parte dos registros vem de observações diretas realizadas durante o dia (Robinson & Robinson 2001, Auer et al. 2007 e França et al. 2009), enviesando a detecção de predações diurnas. Desta maneira, a real contribuição de cada grupo de predadores (diurnos X noturnos) para as taxas de predação permanece pouco avaliada.

1.2. Importância da predação de ninhos para a conservação das aves

A identificação e a quantificação dos predadores de ninhos são passos importantes na elaboração de planos de conservação e gestão de áreas, visto que a predação afeta negativamente o tamanho das populações, particularmente em paisagens fragmentadas, onde acredita-se haver intensa atividade predatória (Terborgh, 1974; Robinson et al. 1995).

Reduções e isolamento de habitats têm consequências para outros grupos além das aves (Robinson & Sherry, 2012). Os grandes carnívoros também são vulneráveis à extinção em ambientes fragmentados e o desaparecimento deste grupo pode provocar um aumento na população de carnívoros menores, que por sua vez são predadores de aves e de outros pequenos vertebrados (Crooks & Soulé, 1999). Neste contexto, Larry Harris sugeriu o termo "mesopredador" para estes carnívoros menores, e o aumento na densidade destes animais, devido à extinção dos grandes predadores, é conhecido como "liberação de mesopredadores" (Soulé et al. 1988).

Este fenômeno é comumente citado como a causa da intensificação da predação de ninhos em fragmentos florestais (Willis & Eisenmann, 1979; Robinson & Sherry, 2012). No entanto, apenas dois trabalhos avaliaram o efeito da fragmentação sobre a predação de ninhos naturais em florestas neotropicais. O primeiro deles foi de Young et al. (2008), que estudaram ninhos na Costa Rica e observaram que o sucesso foi significativamente maior em florestas contínuas do que em pequenos fragmentos isolados. O outro estudo (W. D. Robinson, dados não publicados mencionados em Robinson & Sherry, 2012) foi realizado no Panamá, com o monitoramento de ninhos de quatro espécies de passeriformes na Ilha de Barro Colorado e em florestas do continente, sendo observado que apenas uma das espécies perdeu mais ninhos por predação na ilha do que no continente, dando pouco apoio à hipótese de "liberação dos mesopredadores" (Robinson & Sherry, 2012).

Assim, esta hipótese ainda está fracamente suportada por dados empíricos (Robinson & Sherry, 2012) e suas principais premissas não foram testadas a ponto de oferecer dados conclusivos. Dentre elas, uma importante premissa é a de que em áreas contínuas os principais predadores de ninhos devem fazer parte da dieta dos grandes carnívoros e que em áreas fragmentadas os ninhos deveriam ser predados por essas mesmas espécies. Por isso, antes da comparação com áreas fragmentadas, um passo importante para se testar a hipótese da "liberação dos mesopredadores" é determinar os padrões de predadores dentro de áreas preservadas e contínuas.

1.3 Importância e dificuldades da identificação dos predadores de ninhos

Como especificado acima, a identificação dos predadores de ninhos é um importante limitante para o teste de hipóteses relacionadas à evolução da história de vida das aves e também para o entendimento dos efeitos da degradação dos habitats sobre o sucesso reprodutivo das aves, e portanto, para a elaboração de planos de manejo em áreas degradadas. A falta de informação sobre a identidade dos predadores ocorre por três motivos principais: 1) a predação é um acontecimento rápido, com duração de minutos, o que reduz a probabilidade de detecção; 2) podem ocorrer no período noturno, quando os pesquisadores não estão em campo observando e 3) a maioria dos sistemas de monitoramento contínuo envolvendo câmeras de vídeo ainda apresentam limitações (Thompson III et al. 1999; Robinson & Robinson, 2001). Essas limitações estão ligadas ao fato de que os sistemas de monitoramento de vídeos contínuos geralmente

necessitam de manutenção frequente devido à baixa memória para armazenamento de dados e às baterias adaptadas para longa duração, que são pesadas e comumente acopladas a computadores que são facilmente danificados em campo, limitando o número de ninhos a serem monitorados ao mesmo tempo (Bolton et al. 2007; Pierce & Pobprasert, 2007; Srbek-Araujo & Chiarello, 2007).

Uma alternativa aos sistemas de vídeos contínuos são os sistemas que são ativados por infra-vermelho (Bolton et al., 2007; Chiavacci et al. 2014), que realizam o registro apenas quando há movimentação, como as câmeras *trap*. Possivelmente, o uso de tais câmeras não foi disseminado para identificação de predadores de ninhos devido os sistemas mais antigos serem, muitas vezes, aparatos pesados e que não apresentavam sensibilidade para disparar diante de pequenos predadores, como aves e roedores (Schipper, 2007). Além disso, estes sistemas utilizavam *flashes* que poderiam interferir não apenas na atividade dos predadores, mas também poderiam afungentar as aves dos ninhos. As novas gerações de câmeras *trap*, no entanto, têm solucionado a maioria destes problemas, com maior poder de detecção, grande capacidade de armazenamento de fotos ou filmes com arquivos leves, baixo consumo de baterias, substituição dos *flashes* por *leds* de infra-vermelho que não interferem no comportamento dos animais, além de registrar data e hora dos eventos capturados.

2. JUSTIFICATIVA

Os estudos que avaliam os tipos de predadores de ninhos na região Neotropical se concentram, principalmente, nas florestas equatoriais da América Central (Robinson & Robinson, 2001; Robinson et al. 2005; Reidy 2009). No entanto, variações latitudinais têm grande influência nas estratégias reprodutivas das aves (Martin et al. 2000, Cooper et al. 2005, Freitas & Francisco, 2012) e regiões tropicais/subtropicais são pouco consideradas (Auer et al. 2007).

Os predadores de ninhos ainda são pouco conhecidos, devido principalmente às dificuldades metodológicas. Câmeras *trap* têm sido mais amplamente utilizadas para levantamentos de mamíferos, especialmente de grande porte (Silveira et al. 2003, Srbek-Araujo & Chiarello, 2005; Srbek-Araujo & Chiarello, 2007), no entanto, as características apresentadas pelas novas gerações destas câmeras indicam que, teoricamente, poderiam ser utilizadas para estudos que envolvam a identificação de predadores de ninhos, mas nunca foram testadas para este propósito.

As hipóteses a serem avaliadas nesta proposta poderão contribuir com informações que permitirão um melhor entendimento de aspectos relacionados à evolução de características reprodutivas de aves da Mata Atlântica. Além disso, a identificação dos predadores em áreas contínuas e bem preservadas será um importante passo para a compreensão do processo de extinção de espécies de aves em áreas fragmentadas deste que é um dos ecossistemas mais diversos e mais ameaçados do planeta (Myers et al. 2000).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Identificar os predadores de ninhos naturais em uma área contínua de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, Brasil.

3.2. Objetivos específicos

- Conhecer a taxa de predação de ninhos na comunidade de aves de numa área bem preservada e contínua da Mata Atlântica;
- Avaliar as premissas da hipótese de Skutch de que os principais predadores de ninhos são animais diurnos e de que a predação de ninhos é maior na fase de ninhegos;
- Avaliar se os mesopredadores são predadores de ninhos na área de estudo;
- Analisar a premissa da hipótese de "liberação dos mesopredadores" de que os principais predadores de ninhos em áreas contínuas são animais que fazem parte da dieta dos grandes carnívoros;
- Testar a utilização de câmeras *trap* para a identificação de predadores de ninhos de aves;
- Gerar informações que possam futuramente ser utilizadas na compreensão da extinção de espécies de aves em áreas fragmentadas da Mata Atlântica.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado no Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), localizado no Estado de São Paulo (24°06'55" a 24°14'41" S, 47°47'18" a 48°07'17" W). O Parque tem uma área de 37.644,36 ha, que abrange os municípios de São Miguel Arcanjo, Capão Bonito, Tapiraí e Sete Barras (Figura 01). Além disso, está ligado ao Parque Estadual Intervales, que por sua vez se liga ao Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira e a Estação Ecológica de Xitué, formando um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica (Ribeiro et al. 2011).

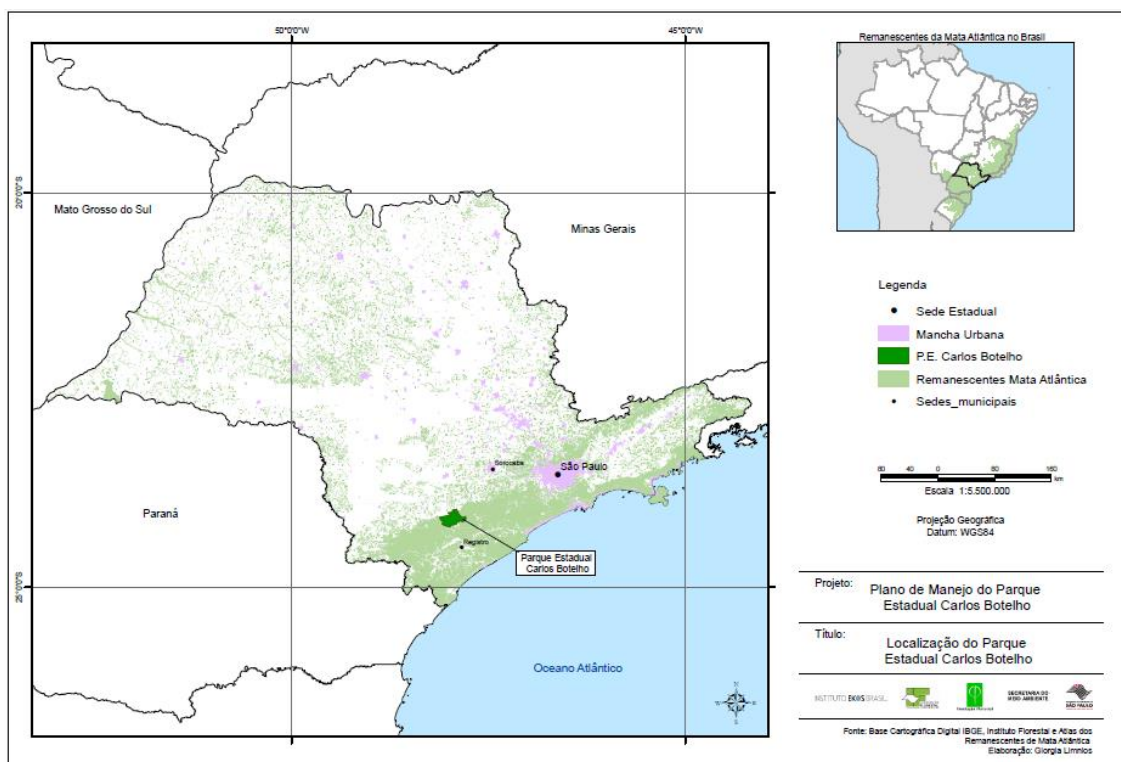


Figura 1. Localização do Parque Estadual Carlos Botelho e remanescentes de Mata Atlântica no Estado de São Paulo (Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho).

Na região onde as coletas foram realizadas (parte alta do Parque: 714 – 837 m) a cobertura vegetal é caracterizada como “Floresta Tropical Submontana” (Oliveira-Filho & Fontes, 2000) e o clima é temperado úmido sem estiagem (São Miguel Arcanjo e Capão Bonito). A região possui temperaturas médias de 18°C a 22°C (Pianca, 2004) e a precipitação anual varia entre 1.500 e 2.200 mm (Ferraz e Varjabedian, 1999).

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro melhor conhecido em relação à sua mastofauna e em um levantamento realizado no PECB registrou-se 53 espécies de mamíferos silvestres não voadores, destacando-se predadores de topo como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*) (Brocardo et al. 2012). Em relação às aves, Antunes et al. (2013) registraram 331 espécies no PECB, destacando-se grandes predadores como o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) e o gavião-pegamacaco (*Spizaetus tyrannus*). Este conhecimento sobre a fauna local é de extrema importância, pois mostra que os predadores de topo de cadeia ocorrem na área de estudo.

4.2. Busca e monitoramento dos ninhos

A busca pelos ninhos foi realizada entre os meses de setembro a fevereiro durante a temporada reprodutiva dos anos 2013/2014 e 2014/2015, próxima a três principais trilhas do parque: Trilha do Braço (24° 04' 05,7" S, 47° 59' 12,5"W), Trilha dos Fornos/Represa (24° 03' 50,0" S, 47° 59' 29,7" W) e “Santuário” (24° 03' 42,2" S, 47° 56' 47,6"W) e riachos próximos a elas, totalizando aproximadamente 7 km de trilhas e 3 km de riachos (Figura 2).

Para a busca dos ninhos cada sítio de procura foi vistoriado pelo menos uma vez por semana. Os ninhos foram localizados vasculhando-se os sítios de buscas e os territórios defendidos pelos parentais e, quando possível, seguindo-se os indivíduos observados com material para a construção de ninhos nos bicos ou alimento para os ninhegos. Foram considerados ninhos de todas as espécies de aves encontradas, o que englobou diversas famílias, além de diferentes tipos de ninhos (abertos, fechados e cavidades). Quanto aos extratos, foram considerados ninhos desde o chão até 8 m de altura. Os ninhos mais altos foram acessados utilizando-se uma escada de alumínio de 12 m.

Uma vez localizados os ninhos, câmeras *trap* foram posicionadas para o monitoramento dos mesmos (24 horas por dia) à uma distância de um a três metros do ninho (Figura 03). Na temporada dos anos 2013/2014 foi utilizada uma câmera por ninho, já na temporada dos anos 2014/2015 foram utilizadas duas câmeras por ninho, afim de avaliar sua eficiência, que foi analisada através do teste Exato de Fisher do Software BioEstat 5.0 (Ayres et al. 2000). Foram utilizadas 68 câmeras da marca BushnellTrophyCam 8MP HD, modelo 119537c, com resolução de 8 MP, resolução de

vídeo de 1280 x 720 pixels e ajuste de data e hora. Este modelo apresenta visão noturna com 32 *leds* infra-vermelhos reguláveis (*Low/Med/High*), o que não espanta os possíveis predadores. Foram utilizados cartões de memória de 2 e 32 GB e as câmeras foram programadas para filmagens de 30 segundos, com intervalo de 3 segundos. Isto porque em estudos preliminares, os vídeos de 30 segundos se mostraram mais eficientes do que as fotos, pois em diversas vezes predadores se aproximaram, mas não predaram os ninhos. As câmeras foram programadas para marcar a data e o horário de cada atividade, permitindo avaliar a importância das predações diurnas x noturnas. Os dados foram descarregados dos cartões de memória em campo utilizando-se um *ultrabook* e a triagem foi realizada em laboratório.

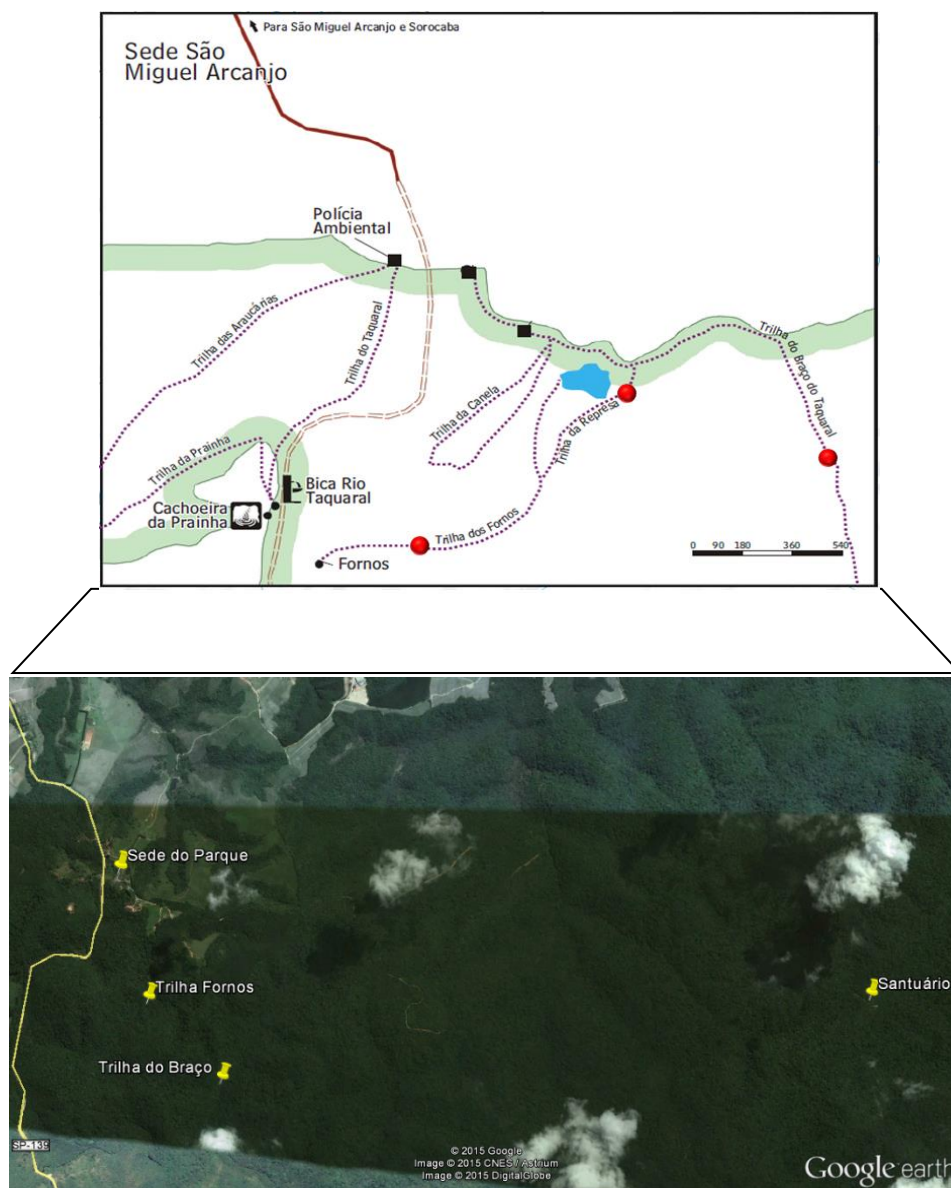


Figura 2. Localização das principais trilhas utilizadas para busca dos ninhos de aves no Parque Estadual Carlos Botelho, São Miguel Arcanjo/SP (Fonte: Plano diretor do Parque Estadual "Carlos Botelho" – modificado e Google earth).

Após a triagem dos vídeos, os predadores de ninhos foram identificados com auxílio de guias de identificação de aves e de mamíferos, além de trabalhos de levantamentos realizados no parque.

Para a quantificação dos dias de monitoramento dos ninhos utilizou-se o cálculo de dias-ninho proposto por Mayfield (1961). Este método se baseia numa unidade de exposição do ninho chamada de dia-ninho, ou seja, um dia para um ninho. Assim, um ninho encontrado num determinado dia e que ainda se encontra intacto no dia seguinte, representa um-dia-ninho. Portanto, um ninho para o qual o observador retorna para checá-lo durante dez dias representa uma exposição de dez-dias-ninho. Os ninhos não necessitam ser observados todos os dias, pois um ninho perdido (predado ou abandonado) durante um intervalo de mais de um dia entre duas observações é assumido como tendo sido predado no dia que representa o meio do intervalo.



Figura 3. Posicionamento das câmeras *trap* para monitoramento dos ninhos.

Após a identificação dos predadores, as premissas da hipótese de Skutch de que os principais predadores de ninhos são animais diurnos e que a atividade dos parentais influenciam em maiores taxas de predação durante a fase de ninhego, foram testadas através do teste Exato de Fisher do Software BioEstat 5.0 (Ayres et al. 2000). As filmagens também foram utilizadas para verificar se os animais classificados como mesopredadores pela literatura realmente estão entre as espécies que predam ninhos na área. Neste contexto, foram considerados como sendo predadores de topo de cadeia os

mamíferos carnívoros com peso acima de 15kg, o que na área de estudo incluem a *P. onca* e a *P. concolor* e foram considerados como mesopredadores demais animais menores que os predadores de topo (Prugh et al. 2009).

Já a premissa de que os mesopredadores fazem parte da dieta dos predadores de topo de cadeia foi analisada qualitativamente verificando-se a presença desses em dados de dieta dos predadores de topo encontrados na literatura para áreas de Mata Atlântica. Especificamente, foram utilizadas informações sobre a dieta de *P. onca* (Garla et al. 2001) e de *P. concolor* (Martins et al. 2008; Rocha-Mendes et al. 2010). Avaliamos também as dietas de *L. pardalis* (Wang, 2002; Martins et al. 2008; Bianchi et al. 2010; Rocha-Mendes et al. 2010), *L. tigrinus* (Wang, 2002; Rocha-Mendes et al. 2010) e *P. yagouaroundi* (Bianchi et al. 2011; Rocha-Mendes et al., 2010) devido à possibilidade destes se alimentarem de predadores de ninhos menores, como marsupiais, roedores e mustelídeos.

6. RESULTADOS

Nas estações reprodutivas dos anos de 2013/2014 e 2014/2015 foram encontrados e monitorados 154 ninhos de 28 espécies de aves da Mata Atlântica do Estado de São Paulo (Tabela 01), realizando-se no total 50.274 horas/câmera de monitoramento.

Tabela 1. Espécies de Aves, tipos e quantidade de ninhos que foram monitorados nas estações reprodutivas dos anos 2013/2014 e 2014/2015, de acordo com a ordem sistemática do CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos).

Nome do Táxon	Tipo de ninho	Número de ninhos
COLUMBIFORMES		
COLUMBIDAE		
<i>Geotrygon montana</i>	Aberto	3
APODIFORMES		
TROCHILIDAE		
<i>Florisuga fusca</i>	Aberto	2
<i>Thalurania glaucopis</i>	Aberto	4
CORACIIFORMES		
ALCEDINIDAE		
<i>Chloroceryle americana</i>	Cavidade em barranco	1
MOMOTIDAE		
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Cavidade em barranco	1
PASSERIFORMES		
THAMNOPHILIDAE		
<i>Rhopias gularis</i>	Aberto	29
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Aberto	2
<i>Myrmoderus squamosus</i>	Aberto	1
CONOPOPHAGIDAE		
<i>Conopophaga lineata</i>	Aberto	1

GRALLARIIDAE		
<i>Grallaria varia</i>	Aberto	1
FORMICARIIDAE		
<i>Chamaeza campanisona</i>	Cavidade em tronco	2
SCLERURIDAE		
<i>Sclerurus scansor</i>	Cavidade em barranco	4
FURNARIIDAE		
<i>Lochmias nematura</i>	Cavidade em barranco	3
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Cavidade em barranco	3
<i>Philydor rufum</i>	Cavidade em barranco	5
PIPRIDAE		
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Aberto	42
ONYCHORHYNCHIDAE		
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	Fechado	5
PLATYRINCHIDAE		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Aberto	4
RHYNCHOCYCLIDAE		
<i>Mionectes rufiventris</i>	Fechado	4
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Fechado	2
TYRANNIDAE		
<i>Attila rufus</i>	Aberto	1
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Aberto	2
VIREONIDAE		
<i>Vireo olivaceus</i>	Aberto	1
HIRUNDINIDAE		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Cavidade em barranco	1

TURDIDAE		
<i>Turdus flavipes</i>	Aberto	4
<i>Turdus rufiventris</i>	Aberto	2
<i>Turdus albicollis</i>	Aberto	17
CARDINALIDAE		
<i>Habia rubica</i>	Aberto	6

Dos 154 ninhos encontrados, com um total de 2419 dias-ninho, 41 foram predados (26,62%) e 20 foram abandonados (12,99%), sendo que em dois ninhos houve predação parcial, ocorrendo dois eventos de predação no mesmo ninho. Dos 43 eventos de predação, 29 foram registrados pelas câmeras. Destes, 21 foram eventos diurnos e oito foram noturnos ($p = 0,037$). Além disso, 19 eventos de predação foram na fase de ovo, 20 na fase de ninhegos ($p = 0,5241$) e em 4 não foi possível determinar a fase em que o ninho se encontrava. Em 14 ninhos não foi possível registrar a predação e isto ocorreu principalmente devido a falhas de posicionamento das câmeras ou lotação do cartão de memória.

Dos predadores identificados 48,3% foram mamíferos, sendo eles: *L. pardalis* (Carnivora, Felidae; $n = 1$ ninho), *Marmosops incanus* (Didelphimorphia, Didelphidae; $n = 5$ ninhos), *Monodelphis americana* (Didelphimorphia, Didelphidae; $n = 1$ ninho), *Sapajus nigritus* (Primates, Cebidae; $n = 2$ ninhos), *Eira barbara* (Carnivora, Mustelidae; $n=2$ ninhos) e Phyllostominae (Chiroptera, $n = 3$ ninhos); 51,7% foram aves, sendo elas: *Amadonastur lacernulatus* (Accipitriformes, Accipitridae; $n = 2$ ninhos), *Micrastur semitorquatus* (Falconiformes, Falconidae; $n = 1$ ninho), *Micrastur ruficollis* (Falconiformes, Falconidae; $n = 3$ ninhos), *Pulsatrix koeniswaldiana* (Strigiformes, Strigidae; $n = 1$ ninho), *Philydor spp.* (Passeriformes, Furnariidae; $n = 2$ ninhos) e *Ramphastos dicolorus* (Piciformes, Ramphastidae; $n = 5$ ninhos), não apresentando diferença significativa entre as classes de predadores ($p = 0,5303$) (ANEXO I).

Na temporada reprodutiva dos anos 2013/2014 houve 17 eventos de predação, dos quais 10 foram identificados com o uso de uma câmera *trap* por ninho. Já na temporada 2014/2015 houve 26 eventos de predações, dos quais 18 foram identificados com o uso de duas câmeras *trap* por ninho ($p = 0,5011$), destes, em oito ninhos apenas uma das câmeras registrou a predação e em três ninhos as duas câmeras fizeram o

registro (em sete ninhos com registro de predação não foi possível utilizar duas câmeras por falta de câmeras disponíveis).

7. DISCUSSÃO

7.1. *Predação de ninhos como força evolutiva*

Os dados obtidos permitiram inferir sobre algumas das principais premissas da hipótese de Skutch numa área bem preservada da Mata Atlântica e, de uma maneira geral, apresentaram pouco suporte a esta hipótese. A premissa de maiores taxas de predação nos trópicos não foi corroborada e embora as predações tenham ocorrido predominantemente durante o dia, esta não foi correlacionada com as atividades parentais.

Pela hipótese de Skutch, o pequeno tamanho de ninhadas das aves neotropicais seria reflexo das altas taxas de predação se comparada com aves de regiões temperadas, porém Martin et al. (2000) observaram suporte para esta ideia apenas dentro dos hemisférios sul e norte, não explicando as diferenças entre as latitudes. Eles demonstraram que dentro de cada comunidade (Argentina e Arizona) espécies que apresentavam maiores taxas de predação tiveram uma menor taxa de visitação pelos parentais aos ninhos, o que foi parcialmente compensado pela entrega de maiores quantidades de alimentos por viagem. Já nas comparações entre latitudes eles observaram que a Argentina (tamanho menor de ninhada) apresentou baixas taxas de predação e uma alta taxa de entrega de alimento aos ninhos, se comparado ao Arizona. Dessa forma, não foi possível relacionar o aumento da atividade dos pais com taxas de predação para as diferentes latitudes. Deve-se salientar que as altas taxas de predação consideradas para a região tropical e que são citadas em diversos artigos (Robinson et al. 2000; Ryder et al. 2008), provavelmente são superestimadas, pois muitos dos trabalhos realizados sobre sucesso de nidificação em regiões tropicais vêm de áreas fragmentadas e perturbadas pelo homem (Oniki, 1979; Robinson et al. 2000; Ryder et al. 2008). Além disso, alguns estudos que fazem estimativas de sobrevivência de ninhos vêm de experimentos com ninhos artificiais, que não fornecem estimativas precisas de sucesso de ninhos nos trópicos (Robinson et al. 2005).

Roper & Goldstein (1997) também não encontraram diferenças nas taxas de predação entre as fases dos ciclos de nidificação em ninhos de *Thamnophilus atrinucha*

em florestas tropicais do Panamá, mesmo apresentando maiores visitas dos parentais ao ninho na fase de ninhegos. Ryder et al. (2008) observaram no Equador que 70% das predações ocorreram durante o período de incubação, suportando a ideia de que a atividade no ninho não está associada a predação. Portanto, uma das explicações para a fase de ovos se igualar à fase de filhotes nas taxas de predação poderia ser relacionada às qualidades dos sítios de nidificação, ou seja, ninhos em sítios de baixa qualidade seriam predados logo no início independente das atividades parentais (Martin 1993, 1995; Chiavacci et al. 2014). Outro ponto importante é que mesmo que as taxas de predação não reflitam na atividade dos parentais entre as latitudes, ela pode refletir entre as espécies da comunidade, como Martin et al. (2000) observaram, pois mesmo espécies que apresentam tamanhos de ninhadas similares, podem ter diferentes taxas de visitação aos ninhegos.

Nas temporadas reprodutivas analisadas o número de eventos de predações registrados pelas câmeras no período diurno foi realmente maior (72,4%) do que no período noturno. Trabalhos como o Robinson & Robinson (2001), Robinson et al. (2005), Auer et al. (2007), Libish (2008), França et al. (2009) e Reidy (2009), também corroboram com esta ideia, apontando animais diurnos como os principais predadores de ninhos, apesar da maior parte dos registros serem de observações diretas, favorecendo a detecção das predações diurnas. Aqui, o fato de a maior parte das predações ter ocorrido durante o dia pode ter sido simplesmente porque a maior diversidade de predadores de ninhos é de espécies diurnas, tendo sido identificados 9 espécies predando ninhos durante o dia e apenas 3 durante a noite.

No entanto, a principal implicação da maior parte das predações serem diurnas, segundo a hipótese de Skutch, que seria restringir as atividades parentais por aumentar o risco de predação, não foi corroborada. Embora esta premissa tenha sido avaliada de maneira indireta através da comparação entre as fases de ovos e filhotes, invariavelmente as atividades parentais são maiores nas fases de ninhegos (Roper & Goldstein, 1997) e por isto consideramos esta metodologia adequada.

7.2. Ação dos mesopredadores na predação de ninhos

Predadores de topo têm sido descritos como espécies-chave nos ecossistemas e seu declínio dentro do contexto da teia alimentar tem sido associado a extinções secundárias, principalmente pela hipótese de liberação dos mesopredadores, que busca a

detecção desses efeitos em cascata (Soulé et al. 2005). Mas aí surge uma questão, quem são os mesopredadores? Crooks & Soulé (1999) citam como carnívoros menores aos predadores de topo. Já Buskirk (1999), por exemplo, define como mamíferos entre determinadas faixas de peso (1 a 15Kg). Prugh et al. (2009) já dizem que o termo deve ser definido como qualquer predador *midranking* em uma teia alimentar, independentemente do seu tamanho ou taxonomia, definindo assim de uma forma mais ampla. Assim, diversos estudos dão significados diferentes para este termo, que precisa ser esclarecido e estudado, para que os mecanismos da cadeia trófica sejam melhor entendidos e que previsões e gestão sobre áreas fragmentadas sejam mais assertivas.

Estas definições têm sido aplicadas primordialmente para mamíferos, e muitas vezes em redes tróficas mais simplificadas (Courchamp et al. 1999). No presente trabalho, no entanto, as aves foram responsáveis por 51,7% das predações de ninhos. Dentre estas estão aves de rapina, como gaviões e corujas, e também o tucano de bico verde, que é uma ave primariamente frugívora (Galetti et al. 2000). Classificá-las dentro do contexto de teias alimentares não é uma tarefa fácil. As aves de rapina têm sido consideradas como predadores de topo em diversos ambientes (Jonker et al. 2014; Fernandez-de-Simon et al. 2014), no entanto, existe registro de predação de um falconiforme por *P. onca* na Mata Atlântica (Garla et al. 2001). Além disso, embora não existam dados empíricos, existe a potencialidade de os marsupiais também predarem os ninhos de aves de rapina e de tucanos. Por isto, optamos aqui por considerar estas aves como mesopredadores.

Assim, neste trabalho, os mesopredadores são definidos de acordo com as características da teia alimentar, aproximando-se da definição de Prugh et al. (2009), pois como se trata de uma área contínua e bem preservada da Mata Atlântica, os principais predadores de topo estão presentes, como a *P. onca* e a *P. concolor*. Abaixo destes estariam *L. pardalis* e outros felinos menores. Dado que existem registros de onças predando estes felinos menores na Mata Atlântica (Garla et al. 2001), consideramos as onças como os predadores de topo, e os demais como *midranking* na teia alimentar (mesopredadores).

Das espécies apontadas como predadoras de ninhos, a maioria faz parte da dieta encontrada para predadores de topo na Mata Atlântica, apenas morcegos não foi citado na literatura. O gênero *Monodelphis* foi encontrado apenas na dieta do predador de topo *P. concolor* (Martins et al. 2008), mas em sua maioria se encontra na dieta de felinos de menor porte como *L. pardalis*, *L. wiedii*, *P. yagouaroundi* e *L. tigrinus* (Bianchi et al.

2011, Rocha-Mendes et al. 2010, Wang 2002). Já o gênero *Marmosops* não foi encontrado na dieta de grandes carnívoros, apenas na dieta de *L. pardalis*, *L. wiedii*, *L. tigrinus* e *P. yagouaroundi* (Bianchi et al. 2011, Rocha-Mendes et al. 2010, Wang 2002). *Eira barbara* foi encontrada apenas na dieta de *L. pardalis* (Bianchi et al. 2010). Garla et al. (2001) citam ainda que os predadores *Leopardus spp.* e *Sapajus apella* fazem parte da dieta de *P. onca* e Martins et al. (2008) citam *P. concolor* como predador de *S. nigritus*.

As interações entre o predador de topo, mesopredadores e suas presas podem ser do tipo linear ou triangular. Uma interação triangular é caracterizada pelo fato de tanto os predadores de topo quanto os mesopredadores dependerem primariamente do mesmo tipo de presa. Já a relação linear é uma cascata trófica comum (Figura 4), na qual o predador de topo consome os mesopredadores e estes, por sua vez, consomem um outro tipo de presa. Segundo Brashares et al. (2010), 60% das interações predador de topo - mesopredador - presa são do tipo linear, e conhecer a categoria estrutural destas redes de interações em áreas preservadas pode ser importante para a previsão dos efeitos da degradação dos habitats, dado que em interações lineares a remoção dos grandes predadores tem uma maior probabilidade de resultar em aumento de densidade dos mesopredadores e, conseqüentemente, reduções nas populações de presas (hipótese da liberação dos mesopredadores) (Soulé et al. 1988; Prugh et al. 2009). Embora muitos estudos tenham assumido esta hipótese como sendo uma das principais causas do declínio de populações de aves em áreas fragmentadas, esta teoria é frágil porque não existem estudos que tenham identificado de maneira sistemática os predadores de ninhos.

No presente estudo observamos que a predação de ninhos está inserida num contexto de interação linear, caracterizada principalmente por ser causada por pequenos mamíferos e aves que fazem parte da dieta, principalmente de pequenos felinos, que por sua vez não são predadores de ninhos significantes. Apesar deste trabalho ter apontado a predação de um ninho por uma jaguatirica, acredita-se que este tenha sido um caso isolado. Embora este felino inclua aves em sua dieta, predação de ninhos envolve outro tipo de estratégia de busca e forrageio, tendo assim um papel mais importante no controle populacional dos pequenos mamíferos predadores de ninhos. Nesta interação linear ainda existe uma outra vertente onde os predadores de topo se alimentam dos pequenos felinos, embora não seja claro até que ponto as onças podem influenciar o tamanho populacional e distribuição destes (Oliveira & Pereira, 2014).

Jorge et al. (2013) demonstraram que 88 – 96% dos remanescentes de Mata Atlântica tendem a sofrer os efeitos de cascata trófica, como a liberação dos mesopredadores. Das áreas estudadas por eles, aquelas que ainda tinham registro das quatro espécies-chaves (*Panthera onca*, *Tapirus terrestres*, *Tayassu pecari* e *Brachyteles* spp.) eram partes de floresta contínua e protegida, reforçando a ideia de que essas áreas são importantes na manutenção de espécies mais sensíveis e para a conservação da funcionalidade do ecossistema.

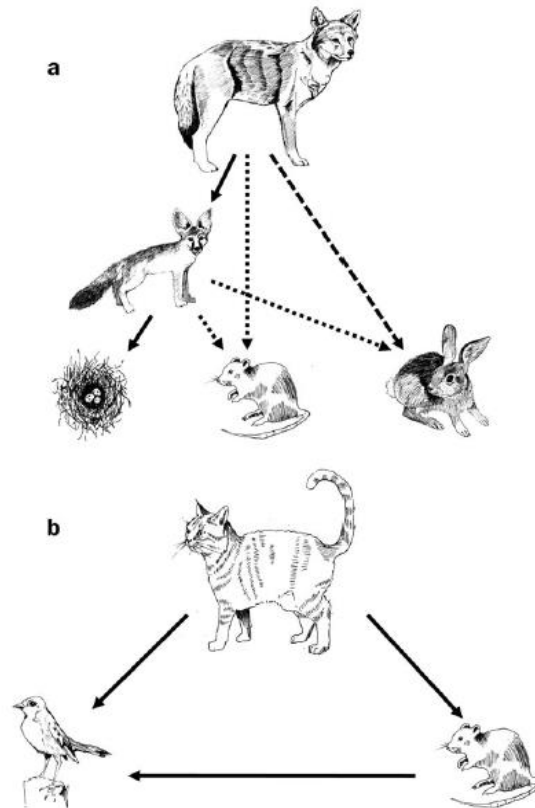


Figura 4. Exemplo de (a) uma interação linear (coyote – raposa – ave) e (b) de uma interação triangular (felino – roedor – ave) (Modificado de Prugh et al. 2009).

A predação de ninhos na área de estudo se apresentou baixa (26,62%) quando comparado com outros trabalhos realizados em ambientes tropicais, como o de Ryder et al. (2008) que encontraram taxas de 70% de predação para ninhos de *Pipra filicauda* e *Lepidothrix coronata* em uma estação de biodiversidade no Equador e o de Robinson et al. (2000) que encontraram taxas de 42 a 92% de ninhos predados no Panamá. Essa baixa taxa de predação na área de estudo indica a existência de um mecanismo de controle populacional dos principais predadores de ninhos, o que não ocorre em áreas fragmentadas, onde a maioria dos trabalhos são realizados.

Como os dados apontam, os predadores de topo não teriam forte influência nesse controle, pois embora não se tenha dados de densidade de mesopredadores em áreas com e sem predadores de topo, existem evidências indiretas (dados de dieta) de que quem controla a densidade desses pequenos marsupiais predadores de ninhos são os felinos de menor porte (Bianchi et al. 2011, Rocha-Mendes et al. 2010, Wang 2002), exercendo então um importante controle sobre as taxas de predação de ninhos, isto porque a maioria dos itens alimentares observados na dieta de predadores de topo, como onças, são presas de maior porte (Garla et al. 2001).

Uma outra questão a ser incluída nesta análise é que a dieta dos felinos de menor porte pode ser alterada na ausência do predador de topo. Moreno et al. (2006) em seu estudo mostraram que houve uma alteração na dieta de *P. concolor* e *L. pardalis* na ausência do predador de topo *P. onca*. Substancialmente em *L. pardalis*, que passou a consumir mais presas de porte médio se comparado com populações onde o predador de topo estava presente. Eles também observaram que populações de *L. pardalis* que ocorrem em simpatria com *P. concolor* e *P. onca* tem foco em presas de pequeno porte, raramente se alimentando de mamíferos de médio porte. Desta forma, em fragmentos que ainda comportam a presença de *L. pardalis* ou de outros pequenos felinos, ocorre uma expansão de nicho na ausência do predador de topo, diminuindo a pressão de controle populacional sobre os pequenos marsupiais e roedores, podendo levar à uma maior taxa de predação de ninhos. Já naqueles fragmentos em que não há presença destes pequenos felinos a predação de ninhos deve ser ainda maior, pois não há predadores de pequenos carnívoros para controlar sua população e ainda pode ocorrer a presença de espécies exóticas que predam aves, como é o caso de gatos domésticos (Marzluff & Ewing, 2001).

O declínio das populações de aves em fragmentos também engloba outros aspectos, além da "liberação dos mesopredadores", como elevação da população de mamíferos herbívoros, o que alteraria a dinâmica da comunidade; sensibilidade de espécies de aves especialistas à alteração do microclima em fragmentos; baixa habilidade de dispersão de algumas espécies (Robinson & Sherry, 2012) e introdução de espécies exóticas. Ainda não se tem uma compreensão completa sobre os mecanismos e processos de extinção com a perda de hábitat, sendo improvável que apenas um mecanismo cause o declínio da população, assim, é importante levar em consideração todos estes fatores e a realização de mais estudos tanto em áreas fragmentadas como em áreas naturais preservadas e contínuas.

Robinson & Sherry (2012) também citam que para uma completa avaliação sobre a hipótese de "liberação dos mesopredadores" como explicação para o declínio das aves tropicais são necessários três tipos de dados: a) abundância de predadores de topo, b) abundância de mesopredadores em situações com a presença e ausência dos predadores de topo e c) taxas de sobrevivência de ninhos em locais com e sem abundância de mesopredadores e, além disso, identificar as espécies que possam ser importantes predadores de ninhos. Se for possível avaliar quais são os predadores e como eles se comportam em áreas preservadas e em áreas fragmentadas pode-se prever melhor os riscos que as aves florestais enfrentam em fragmentos e ter melhores ações na gestão dessas áreas.

7.3. *Dificuldades e eficiência das câmeras trap na identificação dos predadores de ninhos*

Como já mencionado, os predadores de ninhos ainda são pouco conhecidos, devido principalmente às dificuldades metodológicas. Neste contexto, as novas gerações de câmeras *trap* se mostram como uma alternativa viável para suprimir essas dificuldades, pois apresentam sensibilidade para disparar diante de pequenos predadores (Schipper, 2007), como aves, serpentes, marsupias e roedores. Neste trabalho foi proposto avaliar a eficiência das câmeras *trap* para a identificação de predadores de ninhos e as dificuldades encontradas nesta metodologia.

A grande quantidade de vegetação em torno dos ninhos de ambiente florestal se mostrou um problema tanto para a gravação de imagens mais limpas, como para a quantidade de vídeos gravados nos cartões de memória, já que a câmera dispara por sensor de movimento. Esse problema não pode ser contornado alterando a vegetação existente ao redor do ninho, pois isto poderia afetar o risco de predação ou de abandono. Outra dificuldade em relação a vegetação foi quando os sítios de nidificação eram galhos pendurados sobre a água, pois chuvas e ventos alteravam a altura desses galhos, deslocando o ninho do foco. Apesar de não poder alterar a vegetação do entorno, esses pontos poderiam ser contornados com checagens mais frequentes das câmeras e cartões de memória (evitando a lotação do cartão e reposicionando a câmera, se necessário), principalmente nos primeiros dias de monitoramento para a identificação desses problemas. No caso deste trabalho não foi possível realizar checagens tão frequentes aos

diferentes locais onde se encontravam os ninhos devido às dificuldades de acesso e a distância entre eles.

Neste trabalho não foram realizados testes correlacionando a distância das câmeras em relação aos ninhos e a eficiência de detecção dos predadores. No entanto, invariavelmente foram utilizadas distâncias curtas, entre um a três metros. Isto ocorreu primeiramente devido à densidade da vegetação, que não permitia uma visão clara dos ninhos a distâncias maiores. Além disso, fixar distâncias era difícil porque as câmeras foram amarradas em hastes naturais (troncos e galhos), o que consideramos ser um fator positivo por evitar a presença de, por exemplo, um tripé armado no local, que seria mais um fator alterando o sítio de nidificação da ave.

Acredita-se que o uso das câmeras não teve efeito sobre a predação e sobre o comportamento dos parentais, pois não houve evidências de abandono ou afastamento de predadores causados pela presença das câmeras. Isto foi testado por Bolton et al. (2007), onde não observaram diferenças de predação e comportamento dos parentais em ninhos com ou sem a presença das câmeras. Os abandonos ocorridos durante as temporadas reprodutivas podem ter acontecido devido à grande seca que ocorreu nos 2013/2014, levando a uma escassez de alimento, ou devido a passagem de animais pelo local. Neste caso, houve um registro de abandono de ninho de *Chiroxiphia caudata* onde uma paca (*Cuniculus paca*) utilizava o local como latrina, o que pode ter levado a fêmea a desistir do ninho. Também não há evidências de que as câmeras possam ter atraído predadores para perto dos ninhos, pois estes nunca foram filmados sendo atraídos para a câmera e nunca voltaram a atenção para estas.

As câmeras também permitiram o registro de diversos animais que passaram pelos sítios de nidificação, muitos deles sensíveis à presença humana, como membros da família Dasypodidae, *Eira barbara*, *Guerlinguetus ingrami*, *Leopardus pardalis*, *Mazama bororo*, *Puma concolor*, *Procyon cancrivorus*, *Tapirus terrestres*, pequenos roedores e marsupiais, que seriam difíceis de serem observados diretamente, contribuindo assim para o registro da fauna local e para relatos de estratégias de predação, pois alguns desses animais são potenciais predadores de ninhos.

Apesar de não haver registro de serpentes como predadoras de ninhos, a câmera realizou filmagens destas passando em locais próximos aos ninhos, mostrando que não houve falha de detecção do sensor. Roper & Goldstein (1997) também discutem essa ideia através de um experimento, onde ofereceram alimentos a 12 espécies de serpentes e apenas uma delas se alimentou de ovo, porém outras, mesmo não se alimentando de

ovos, se alimentavam de filhotes, o que poderia levar à um aumento da predação nesta fase de nidificação, mas isso não foi observado como já citado anteriormente.

Pode-se observar ainda que em certos períodos do dia, como o amanhecer ou entardecer, quando a luz pode incidir diretamente no sensor, ou quando os *leds* infravermelhos estão regulados no modo “*High*” e há muita vegetação próxima à câmera, as imagens gravadas não são tão nítidas, apresentando pontos estourados. Bolton et al. (2007), apesar de não utilizarem o mesmo sistema de câmeras, também observaram que o modelo utilizado por eles não operou eficazmente em situações de exposição em pleno sol. Como a área de estudo é um ambiente florestal, não se teve tantos problemas em relação à isso, apenas em alguns pontos de clareira. Deste modo, em um ambiente aberto esses problemas poderiam ser mais frequentes. Fora esses eventos, as filmagens realizadas durante o dia e durante a noite mostraram boa resolução de imagens (Figura 5).

O modelo se mostrou resistente às adversidades climáticas (elevada ocorrência de chuva na região), porém para maximizar esta eficiência utilizou-se um absorvente interno em cada câmera para absorção da umidade e nenhuma câmera foi danificada devido a chuvas, mostrando-se eficaz para ambientes úmidos e de intensa pluviosidade.

Também foi testado a utilização de uma ou duas câmeras por ninho, o que não apresentou diferença significativa, mesmo excluindo-se aquelas que não foram identificadas por falhas humanas (mal posicionamento ou lotação do cartão de memória). Dessa maneira, checagens mais frequentes destas câmeras para identificar possíveis problemas tanto de deslocamento quanto de lotação do cartão se faz necessário para a redução do número de predações não registradas.

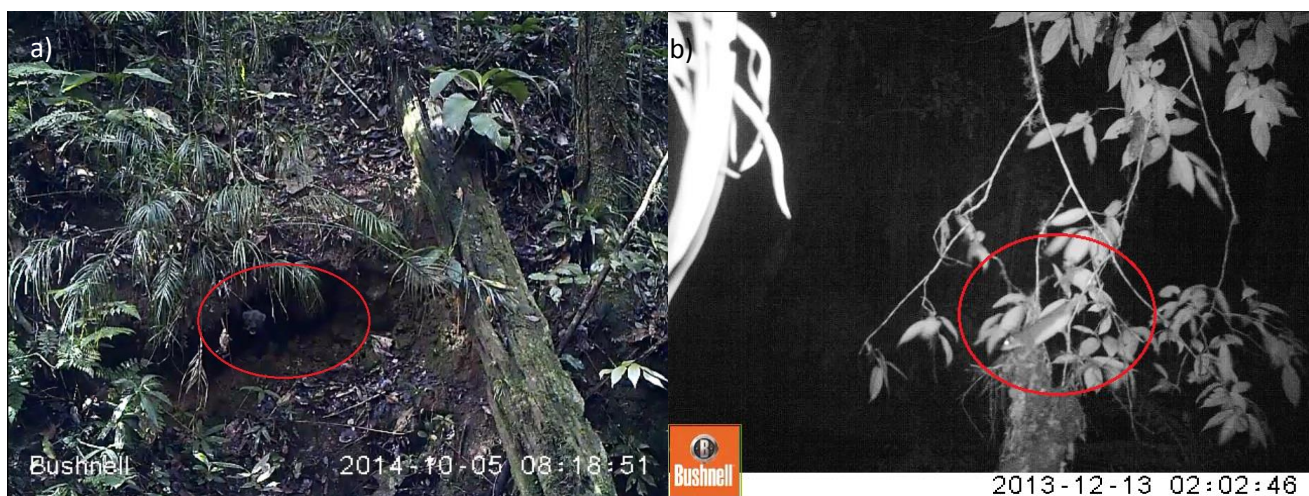


Figura 5. Comparação de imagens diurnas (a) e noturnas (b) gravadas pelas câmeras *trap*.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho pode-se analisar algumas das premissas da hipótese de Skutch e da hipótese de liberação dos mesopredadores numa área contínua e protegida de Mata Atlântica, além de permitir o teste da metodologia de utilização de câmeras *trap* para identificação de predadores de ninho.

Em relação as premissas da hipótese de Skutch, este trabalho apresentou pouco suporte, corroborando apenas o fato da maioria das predações ocorrerem durante o dia. Sobre as premissas da hipótese de liberação de mesopredadores podemos inferir que tanto as aves como os pequenos mamíferos têm grande importância nas taxas de predação de ninhos numa área contínua e que felinos de menor porte podem realizar um controle populacional mais intenso sobre eles do que os predadores de topo. Neste caso, também se mostra necessário a padronização de uma definição de quem são os mesopredadores e como as aves carnívoras se encaixam neste contexto, dado que a maioria dos estudos sobre o tema trabalha apenas com mamíferos.

As câmeras *trap* se mostraram eficientes para a realização de estudos de identificação de predadores de ninhos e se mostraram resistentes às adversidades climáticas como chuva e umidade. O uso de duas câmeras por ninho não apresentou diferenças significativas no registro de predações, sendo importante checagens mais frequentes das câmeras.

Muitos dos resultados deste trabalho ainda não estão fechados para a publicação de um artigo, o que pretende-se fazer com mais coletas de dados ao longo do doutorado, pois apesar do número de ninhos ser alto, a predação na área se mostrou baixa. A primeira publicação que irá resultar desta pesquisa será sobre a eficiência das câmeras para este fim.

Assim, esta pesquisa nos permitiu padronizar metodologias tanto para o uso das câmeras quanto para a busca de ninhos numa área de Mata Atlântica, pois não se tinha registros prévios de como seria a busca de ninhos numa área como esta e nem a quantidade de ninhos que seria possível encontrar para a realização das análises.

9. REFERÊNCIAS

AUER, S. K. et al. Breeding biology of passerines in a subtropical montane forest in northwestern Argentina. *Condor*, Washington, DC, v. 109, p. 321-333, 2007.

ANTUNES, A. Z. et al. Aves do Parque Estadual Carlos Botelho-SP. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 13, n. 2, p. 01-17, 2013.

AYRES, M., M. et al. *BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2000.

BIANCHI, R. C. et al. Diet of margay, *Leopardus wiedii*, and jaguarundi, *Puma yagouaroundi*, (Carnivora: Felidae) in Atlantic Rainforest, Brazil. *Zoologia*, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2011.

BIANCHI, R. C.; MENDES, S. L.; JUNIOR, P. M. Food habits of the ocelot *Leopardus pardalis* in two areas in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Amsterdam, v. 45, p. 111-119, 2010.

BOLTON, M. et al. Remote monitoring of nests using digital camera technology. *Journal of Field Ornithology*, New Ipswich, v. 78, n. 2, p. 213-220, 2007.

BÖHNING-GAESE, K. et al. Factors influencing the clutch size, number of broods and annual fecundity of North American and European land birds. *Evolutionary Ecology Research*, Tucson, v. 2, p. 823-839, 2000.

BRASHARES, J. S. et al. Ecological and conservation implications of mesopredator release. In: TERBORGH, J.; ESTES, J. A. (Ed.). *Trophic cascades: predators, prey, and the changing dynamics of nature*. Washington D.C: Island Press, 2010.

BROCARD, C. R. et al. Mamíferos não voadores do Parque Estadual Carlos Botelho, Continuum florestal do Paranapiacaba. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 198-208, 2012.

BUSKIRK, S.W. Mesocarnivores of Yellowstone. In: CLARK, T. W. et al (Ed.). *Carnivores in ecosystems: the Yellowstone experience*. New Haven: Yale University Press, 1999. p. 165-188.

CHIAVACCI, S. J.; BADER, T. J.; BEDNARZ, J. C. Preferred nest site characteristics reduce predator-specific predation risk in a canopy-nesting raptor. *The Journal of Wildlife Management*, Washington, v. 78, n. 6, p. 1022-1032, 2014.

COOPER, C. B.; HOCHACHKA, W. M.; DHONDT, A. A. Latitudinal trends in within-year reoccupation of nest boxes and their implications. *Journal of Avian Biology*, Copenhagen, v. 36, p. 31-39, 2005.

COURCHAMP, F.; LANGLAIST, M.; SUGIHARA, G. Cats protecting birds: modelling the mesopredator release effect. *Journal of Animal Ecology*, Oxford, v. 68, p. 282-292, 1999.

COX, W. A.; THOMPSON III, F. R.; FAABORG, J. Landscape forest cover and edge effects on songbird nest predation vary by nest predator. *Landscape Ecology*, Dordrecht, v. 27, p. 659-669, 2012.

CROOKS, K. R.; SOULÉ, M. E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature*, New York, v. 400, p. 563-566, 1999.

FERNANDEZ-DE-SIMON, J. et al. Role of prey and intraspecific density dependence on the population growth of an avian top predator. *Acta Oecologica*, Montrouge, v. 60, p. 1-6, 2014.

FERRAZ, L. P. M.; VARJABEDIAN, R. Evolução histórica da implantação e síntese das informações disponíveis sobre o Parque Estadual Carlos Botelho. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 1999.

FRANÇA, L. F. et al. Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical Savannah in Central Brazil. *Zoologia*, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 799-802, 2009.

FREITAS, M. S.; FRANCISCO, M. R. Reproductive life history traits of the Yellowish Pipit (*Anthus lutescens*). *The Wilson Journal of Ornithology*, Lawrence, v. 124, p. 119-126, 2012.

GALETTI, M.; LAPS, R.; PIZO, M. A. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. *Biotropica*, Malden, v. 32, n. 4b, p. 842-850, 2000.

GARLA, R. C.; SETZ, E. Z. F.; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. *Biotropica*, Malden, v. 33, n. 4, p. 691–696, 2001.

GEFFEN, E.; YOM-TOV, Y. Are incubation and fledging periods longer in the tropics? *Journal of Animal Ecology*, Oxford, v. 69, p. 59-73, 2000.

JONKER, R. M.; CHAKAROV, N.; KRÜGER, O. Climate change and habitat heterogeneity drive a population increase in Common Buzzards *Buteo buteo* through effects on survival. *Ibis*, Malden, v. 156, p. 97–106, 2014.

JORGE, M. L. S. P. et al. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. *Biological Conservation*, Amsterdam, v. 163, p. 49-57, 2013.

LIBSCH, M. M. et al. Nest predation in a neotropical forest occurs during daytime. *Condor*, Washington, DC, v. 110, n. 1, p. 166-170, 2008.

MARTIN, T. E. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs*, Durham, v. 65, p. 101-127, 1995.

MARTIN, T. E. Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know? *Journal of Avian Biology*, Copenhagen, v. 27, p. 1-10, 1996.

MARTIN, T. E. Nest predation and nest sites: new perspectives on old patterns. *Bioscience*, Oxford, v. 43, p. 23–532, 1993.

MARTIN, T. E. et al. Parental care and clutch sizes in North and South American birds. *Science*, London, v. 287, p. 1482-1485, 2000.

MARTINS, R.; QUADROS, J.; MAZZOLLI, M. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica De Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 427-435, 2008.

MARZLUFF, J. M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology*, Malden, v. 9, n. 3, p. 280-292, 2001.

MAYFIELD, H. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin*, New York, v. 73, p. 255–261, 1961.

MOREAU, R. E. Clutch size: a comparative study, with reference to African birds. *Ibis*, Malden, v. 86, p. 286-347, 1944.

MORENO, R. S.; KAYS, R. W.; SAMUDIO-JR, R. Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*, Oxford, v. 87, n. 4, p. 808-816, 2006.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, New York, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, T. G.; PEREIRA, J. A. Intraguild predation and interspecific killing as structuring forces of carnivoran communities in South America. *Journal of Mammalian Evolution*, New York, v. 21, p. 427-436, 2014.

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

ONIKI, Y. Is nesting success of birds low in the tropics? *Biotropica*, Malden, v. 11, n. 1, p. 60-69, 1979.

PIANCA, C. C. *A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas de Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP)*. 2004. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PIERCE, A. J.; POBPRASERT, K. Nest predators of Southeast Asian evergreen forest birds identified through continuous video recording. *Ibis*, Malden, v. 155, p. 419-423, 2013.

PRUGH, L. et al. The rise of the mesopredator. *Bioscience*, Oxford, v. 59, n. 9, p. 779-791, 2009.

REIDY, J. L. Nest predators of Lance-tailed Manakins on Isla Boca Brava, Panamá. *Journal of Field Ornithology*, New Ipswich, v. 80, n. 2, p. 115-118, 2009.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. (Ed.). *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. London: Springer-Verlag, 2011. p.405-434.

RICKLEFS, R. E. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology*, Washington, v. 9, p. 1-48, 1969.

RICKLEFS, R. E. Lack, Skutch and Moreau: the early development of life-history thinking. *Condor*, Washington, DC, v. 102, p. 3-8, 2000.

ROBINSON, S. K. et al. Regional forest fragmentation and the nesting success of migratory birds. *Science*, London, v. 267, p. 1987-1990, 1995.

ROBINSON, W. D. et al. Nesting success of understory forest birds in central Panama. *Journal of Avian Biology*, Copenhagen, v. 31, p. 151-164, 2000.

ROBINSON, W. D.; ROBINSON, T. R. Observations of predators at bird nests in central Panama. *Journal of Field Ornithology*, New Ipswich, v. 72, p. 43-48, 2001.

ROBINSON, W. D.; ROMPRÉ, G.; ROBINSON, T. R. Videography of Panama bird nests shows snakes are principal predators. *Ornitologia Neotropical*, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 187-195, 2005.

ROBINSON, W. D.; SHERRY, T. W. Mechanisms of avian population decline and species loss in tropical forest fragments. *Journal of Ornithology*, Heidelberg, v. 153, p. 141-152, 2012.

ROCHA-MENDES, F. et al. Feeding ecology of carnivores (Mammalia, Carnivora) in Atlantic Forest remnants, Southern Brazil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 10, n. 4, p. 21-30, 2010.

ROPER, J. J.; GOLDSTEIN, R. R. A test of the Skutch Hypothesis: does activity at nests increase nest predation risk? *Journal of Avian Biology*, Copenhagen, v. 28, n. 2, p. 111-116, 1997.

RYDER, T. B. et al. Nest survival for two species of manakins (Pipridae) in lowland Ecuador. *n*, Copenhagen, v. 39, p. 355-358, 2008.

SCHIPPER, J. Camera-trap avoidance by Kinkajous *Potos flavus*: rethinking the “non-invasive” paradigm. *Small Carnivore Conservation*, Edegem, v. 36, p. 38-41, 2007.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, Amsterdam, v. 114, p. 351-355, 2003.

SKUTCH, A. F. Clutch size, nesting success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. *Ornithological Monographs*, Washington, v. 36, p. 575-594, 1985.

SKUTCH, A. F. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *Ibis*, Malden, v. 91, p. 430-455, 1949.

SOULÉ, M. E. et al. Reconstructed dynamics of rapid extinctions of Chaparral-requiring birds in urban habitat islands. *Conservation Biology*, Michigan, v. 2, n. 1, p. 75-92, 1988.

SOULÉ, M. E. et al. Strongly interacting species: conservation policy, management and ethics. *BioScience*, Oxford, v. 55, p. 168-176, 2005.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Is camera trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 21, p. 121-125, 2005.

SRBEK-ARAÚJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 647-656, 2007.

TERBORGH, J. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. *BioScience*, Oxford, v. 24, n. 12, p. 715-722, 1974.

THOMPSON III, F. R.; BURHANS, D. E. Differences in predators of artificial and real songbird nest: evidence of bias in artificial nest studies. *Conservation Biology*, Michigan, v. 18, n. 2, p. 373-380, 2004.

THOMPSON III, F. R.; DIJAK, W.; BURHANS, D. E. Video Identification of predators at songbird nests in old fields. *The Auk*, Washington, v. 116, n. 1, p. 259-264, 1999.

WANG, E. Diets of Ocelots (*Leopardus pardalis*), Margays (*L. wiedii*), and Ocillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in Southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Amsterdam, v. 37, n. 3, p. 207-212, 2002.

WILLIS, E. O.; EISENMANN, E. A revised list of birds of Barro Colorado Island, Panama. *Smithsonian Contributions to Zoology*, Washington, v. 291, p. 1-31, 1979.

YOUNG, B. E. et al. Nesting success of Costa Rican lowland rain forest birds in response to edge and isolation effects. *Biotropica*, Malden, v. 40, p. 615-622, 2008.

ANEXO I

Espécies de aves com ninhos predados, espécies de predadores e horário em que a predação ocorreu.

Espécie	Predador	Horário da predação
<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Eira barbara</i>	15h27
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	13h24
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	16h07
	<i>Micrastur ruficollis</i>	12h32
	<i>Philydor</i> spp.	08h32
	Indeterminado	-
	Indeterminado	-
	Indeterminado	-
	Indeterminado	-
	Indeterminado	-
<i>Conopophaga lineata</i>	<i>Ramphastos dicolorus</i>	15h02
<i>Florisuga fusca</i>	Phyllostominae	02h39
<i>Geotrygon montana</i>	<i>Ramphastos dicolorus</i>	10h24
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	13h43
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	<i>Eira barbara</i>	08h18
<i>Mionectes rufiventris</i>	<i>Monodelphis americana</i>	12h05
	<i>Leopardus pardalis</i>	11h18
	<i>Micrastur ruficollis</i>	06h50
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	Phyllostominae	01h01
	<i>Marmosops incanus</i>	01h57
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	13h21
<i>Rhopias gularis</i>	<i>Marmosops incanus</i>	04h06
	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	09h28
	<i>Sapajus nigritus</i>	12h49
	<i>Micrastur ruficollis</i>	07h48
	Indeterminado	-
Indeterminado	-	
Indeterminado	-	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	<i>Philydor</i> spp.	14h29
<i>Thalurania glaucopis</i>	<i>Marmosops incanus</i>	01h25
<i>Turdus albicollis</i>	<i>Marmosops incanus</i>	03h30
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	16h38
	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	05h35
	<i>Sapajus nigritus</i>	10h38
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	13h32
Indeterminado	-	

	Indeterminado	-
	Indeterminado	-
<i>Turdus flavipes</i>	<i>Marmosops incanus</i>	21h58
	Phyllostominae	03h32
<i>Turdus rufiventris</i>	Indeterminado	-
	Indeterminado	-

ANEXO II



Exemplos de registros de predações através das câmeras *trap*. Predação por (a) Macaco-prego, (b) Morcego, (c) Tucano-de-bico-verde e (d) Jaguaririca.