

Universidade Federal de São Carlos
Pró Reitoria de Pós – Graduação e Pesquisa
Programa de Pós Graduação em Conservação de Fauna – PPG – CFau
Fundação Parque Zoológico de São Paulo

**PREDAÇÃO DE NINHOS ARTIFICIAIS NAS DIFERENTES PAISAGENS DO
BIOMA MATA ATLÂNTICA, NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Camila André Galvão

São Carlos
2015

Universidade Federal de São Carlos
Pró Reitoria de Pós – Graduação e Pesquisa
Programa de Pós Graduação em Conservação de Fauna – PPG – CFau
Fundação Parque Zoológico de São Paulo

Camila André Galvão

**PREDAÇÃO DE NINHOS ARTIFICIAIS NAS DIFERENTES PAISAGENS DO
BIOMA MATA ATLÂNTICA, NO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Dissertação apresentada para a obtenção do
título de Mestre Profissional em Conservação de
Fauna.**

**Orientação: Prof. Dr. Marcelo Nivert
Schlindwein**

São Carlos
2015

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G182p Galvão, Camila André
Predação de ninhos artificiais nas diferentes paisagens do bioma mata atlântica, no estado de São Paulo / Camila André Galvão. -- São Carlos : UFSCar, 2015.
43 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2015.

1. Aves. 2. Câmeras traps. 3. Conservação. I.Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Camila André Galvão, realizada em 18/03/2015:

Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein
UFSCar

Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco
UFSCar

Prof. Dr. Luciano Bonatti Regalado
ICMBio

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família pelo apoio, ajuda, incentivo, tanto nas horas boas e nas horas ruins. Pai, Mãe, Lê e Guigo, muito obrigada pelo amor, carinho, compreensão, durante esses dois anos de mestrado. Vocês são muito importantes pra mim.

Ao meu orientador Marcelo, agradeço a oportunidade de fazer o mestrado. Muito obrigada, por tudo, pelas idas a campo, ajuda com câmeras, ninhos e ovos. Violão e cantorias! Obrigada pelos ensinamentos, dicas, conselhos, parceria, pela ótima orientação e amizade.

Gostaria de agradecer imensamente ao Prof. Mercival, que me acompanhou e me ajudou durante todo o meu projeto, tanto em campo, como no escopo e ideias para o projeto, servindo na prática como um co-orientador.

Ao pessoal que também me ajudou em campo: Mariellen, Carlos e as meninas, Tati e Veri, muito obrigada pela ajuda, companheirismo, parceria, logística, amizade, e claro, deixando as campanhas cada vez mais divertidas.

À Profa. Roberta e Thiago, muito obrigada pela oportunidade de participar do projeto em parceria com vocês na FLONA, disponibilizando dados conjuntos.

Aos gestores das Unidades, tanto de Carlos Botelho, como da FLONA, e também do Sr. Geraldo, do SAF, muito obrigada pela disponibilização das áreas para a realização do projeto. Agradeço também à FLONA pela disponibilização dos seus funcionários para nos acompanhar durante o trabalho de campo.

Gostaria de agradecer às minhas colegas de turma de mestrado, e a toda a equipe do Zoo de São Paulo, por toda a oportunidade de participar desse mestrado, de uma forma maravilhosa, que contribuiu demais tanto para a minha vida profissional como pessoal. O mesmo também para todos do LECO e UFSCar, muito obrigada!

Além disso, a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, muito obrigada pela concessão da bolsa de estudo durante esses dois anos de mestrado.

Agradeço a Rede SISBIOTA em parceria com a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro ao projeto, principalmente com o auxílio na compra das armadilhas fotográficas e dos ninhos artificiais.

A todos meus amigos, sendo de Itu e também as meninas da graduação, muito obrigada por toda a ajuda, compreensão, troca de experiência de mestrado e parceria, vocês são demais!

E, por fim, gostaria de fazer um agradecimento especial, ao meu amor, Du. Meu lindo, muito obrigada por tudo! Pelo apoio, ajuda, consideração, parceria, carinho, paciência e claro, muito amor! Obrigada por me levar e buscar em São Paulo, a maior parte das vezes, durante as aulas no Zoo. Obrigada por estar sempre do meu lado nas dificuldades, não me deixando desanimar, e também, pelos conselhos. Não tenho palavras para descrever o quanto você é importante na minha vida! Sem você eu não conseguiria fazer nem metade do que eu fiz! Obrigada mais uma vez, por tudo, amore!

RESUMO

A predação de ninhos é um evento que afeta negativamente o sucesso reprodutivo das aves. Uma das principais teorias que explicam seu declínio populacional é a “Teoria de Liberação de Mesopredadores”, principalmente em áreas fragmentadas, onde os predadores de topo de cadeia são os primeiros a se extinguirem, causando um aumento dos mesopredadores no local, levando a um crescimento na predação de ninhos e na redução da população de aves. Neste contexto, estimar a predação de ninhos, através do uso de ninhos artificiais é de suma importância, tanto em áreas preservadas, como fragmentadas presentes no entorno de Unidades de Conservação, a fim de conhecer quais são os predadores naturais de ninhos, as estimativas de intensidade de predação, de maneira rápida, nas diferentes paisagens presentes no Bioma Mata Atlântica. Desse modo, a predação de ninhos artificiais foi amostrada por meio do uso de ninhos (artificiais), contendo cada ninho dois ovos da ave doméstica Codorna (*Coturnix coturnix*), e armadilhas fotográficas (Câmeras *traps*). Em todas as áreas de estudo as câmeras e os ninhos foram dispostos juntos no campo (tanto no alto, como no chão), a fim de que registros de predações fossem proporcionados pela gravação de vídeos de 30 segundos filmados pelas câmeras. No Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) obteve-se um esforço amostral de 2100 câmeras/noite. Sua área de entorno analisada, correspondendo ao Sistema Agroflorestal (SAF) proporcionou 7200 horas/câmera de amostragem. Já para a porção territorial da Floresta Nacional (FLONA) de Capão Bonito e seu entorno foram amostradas juntas, perfazendo um esforço de 1155 câmeras/noite. Diversas espécies de aves (10), répteis (1) e mamíferos (7) foram registradas predando os ovos, contabilizando uma taxa de predação geral, para todas as áreas de estudo, de 42,6%. O PECB obteve uma taxa de predação de 28,6%, correspondendo às taxas em outras áreas também preservadas. O mesmo não aconteceu para a FLONA em que apresentou uma taxa tão alta (45,8%) quanto a encontrada nos ambientes perturbados analisados, SAF e entorno FLONA (100% e 65,5%, respectivamente). Entre as aves, os principais predadores foram: Arapaçu de bico preto (*Dendrocolaptes platyrostris*), Falcão Relógio (*Micrastur semitorquatus*) e Macuco (*Tinamus solitarius*), no Parque Estadual Carlos Botelho. Na FLONA, a Gralha-de-crista-negra (*Cyanocorax chrysops*), destacou-se como principal ave predadora, assim como a Gralha azul (*Cyanocorax caeruleus*) para o SAF. Entre os mamíferos, no PECB

a Cuíca de quatro olhos (*Philander frenatus*) e a Irara (*Eira barbara*) foram os de maior destaque. Na FLONA, o “Javaporco” (*Sus sp*) tornou-se o predador dominante. No SAF, o Gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*), foi o único predador mamífero. E para o grupo dos répteis, somente o Teiú (*Tupinambis merinae*) predou o ninho, em Carlos Botelho. Além disso, predações no chão foram as mais abundantes em todas as áreas de estudo, correspondendo 65% das predações em relação a 35% de predações no alto, e durante o período diurno, correspondendo a 77%. Desse modo, pode-se concluir que ninhos no chão, predações durante o dia, por espécies de aves, corresponde ao perfil de predadores de ninhos na Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Não obstante, a FLONA mostrou-se muito próxima a nível de composição de espécies e taxa de predação a seu entorno antropizado. E, a alternativa de produção sustentável, o SAF, se assemelhou muito aos prejuízos também causados pela produção convencional de produtos agrícolas (entorno FLONA), no caso, à fauna de aves presentes na Mata Atlântica.

Palavras –chave: Aves. Câmeras *traps*. Conservação.

ABSTRACT

The nest predation is an event that adversely affects the reproductive success of birds. One of the main theories explaining their population decline is the "Theory mesopredator release", especially in fragmented areas, where the chain of top predators are the first to go extinct, causing an increase in mesopredators in place, leading to an growth in nest predation and reduction of the bird population. In this context, estimate the nest predation, through the use of artificial nests is of paramount importance both in preserved areas, as fragmented, present in the vicinity of protected areas in order to know which are the natural predators of nests, estimates predation intensity, quickly, in different landscapes present in the Atlantic Forest biome. Thus, the artificial nests was sampled through the use of nests (artificial), each containing two nest eggs of domestic fowl Quail (*Coturnix coturnix*), and camera traps. In all study areas the cameras and the nests were placed together in the field (both at the top, as on the ground), so that predation records were provided by recording 30-second videos filmed by the cameras. In Carlos Botelho State Park (CBSP) gave a sampling effort 2100 cameras/night. It's surrounding area analyzed, corresponding to the Agroforestry System (AS) provided 7200 cameras/hours sampling. As for the territorial portion of the Capão Bonito National Forest (NF) and its surroundings were sampled together, making an effort 1155 cameras/night. Several species of birds (10), reptiles (1) and mammals (7) were recorded preying on the eggs, accounting for an overall predation rate, for all fields of study, 42.6%. The CBSP obtained a 28.6% predation rate, corresponding to the rates in other areas as well preserved. Not so for NF he presented such a high rate (45.8%) as found in disturbed environments analyzed, AS and surrounding National Forest (100% and 65.5%, respectively). Among birds, the main predators were "Arapaçu de bico preto" (*Dendrocolaptes platyrostris*), "Falcão Relógio" (*Micrastur semitorquatus*) and "Macuco" (*Tinamus solitarius*), in Carlos Botelho State Park. In NF, the "Gralha-de-crista-negra" (*Cyanocorax chrysops*), stood out as the main predator bird, and the "Gralha-Azul" (*Cyanocorax caeruleus*) for the AS. Among mammals, the CBSP the "Cuíca-de-quatro-olhos" (*Philander frenatus*) and the "Iraira" (*Eira barbara*) were the most prominent. In NF, the "Javaporco" (*Sus sp*) became the dominant predator. In AS, the "Gambá-de-orelha-preta" (*Didelphis aurita*) was the only mammal predator. And for the group of reptiles, only the "Teiú" (*Tupinambis merinae*) did prey the nest in

Carlos Botelho. In addition, depredations on the ground were the most abundant in all areas of study, corresponding 65% of predation compared to 35% of depredations on top, and during the daytime, corresponding to 77%. Thus, we can conclude that nests on the ground, depredations during the day, for bird species, corresponds to the profile of nest predators in the Atlantic Forest in the State of São Paulo. Nevertheless, the NF proved to be very close in terms of species composition and predation rate your anthropic environment. And the alternative of sustainable production, AS, resembled much of the damage also caused by conventional production of agricultural products (NF surroundings), in this case, the fauna of birds present in the Atlantic Forest.

Keywords: Birds. Cameras traps. Conservation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO GERAL	6
2.1. Objetivos específicos	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS	7
3.1. Área de estudo	7
3.2. Metodologia de Amostragem	11
3.3. Pontos de Amostragem	12
3.4. Análise dos dados	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Identificação e composição dos predadores	16
4.2. Taxa de predação	25
4.3. Preferências na predação	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXO A – IMAGEM DAS PREDAÇÕES	42

1. INTRODUÇÃO

A cada dia tem-se aumentado o número de transformações na paisagem devido às ações antrópicas. Essas mudanças têm alterado fortemente a composição das comunidades de aves (ARATRAKORN *et al.*, 2006), conseqüentemente causando uma diminuição das espécies especialistas e um aumento das oportunistas (ALLEN & O'CONNOR, 2000), além de conduzirem a uma padronização nas comunidades, com a presença de poucas espécies muito abundantes (CHASE & WALSH, 2006). Com o avanço das áreas agrícolas e a redução de ambientes naturais, muitos cientistas têm argumentado sobre a importância das áreas alteradas para fins de conservação, já que muitas espécies de aves, principalmente as mais generalistas podem utilizar esses ambientes (DYCSTRA *et al.*, 2000; PETIT & PETIT, 2003; FERREIRA *et al.*, 2006), encontrando sítios de alimentação e de reprodução.

Toda a riqueza presente na Mata Atlântica é considerada uma das grandes prioridades para a conservação da biodiversidade em todo o mundo (BRASIL, 2013), sendo necessária a elaboração de mais estudos voltados a estratégias de conservação e a delimitação de novas Unidades de Conservação. Com isso, a fragmentação e perda de habitat originados pela ação antrópica são uma das principais causas da extinção das espécies (BROOKS, *et al.*, 2002), estando cada vez mais ligada ao crescimento econômico por meio do aumento das áreas agrícolas e urbanas, conseqüentemente inserindo as florestas em mosaicos de ambientes cada vez mais modificados (WHITMORE, 1997).

A Mata Atlântica é uma das formações vegetais mais importantes do Brasil, sendo característica por apresentar um conjunto de formações florestais (Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude (BRASIL, 2013). Atualmente, a Mata Atlântica encontra-se em um estado crítico possuindo poucos remanescentes de vegetação nativa, correspondendo a 22% de sua cobertura original, os quais se encontram em diferentes estados de regeneração (BRASIL, 2013). Cerca de 80% dos fragmentos remanescentes são menores que 50 hectares, sendo a distância média entre eles correspondente a 1.440 metros. As áreas protegidas representam 9% do remanescente florestal, sendo apenas 1% em florestas originais (RIBEIRO *et al.*, 2009). Além disso, o bioma Mata Atlântica é considerado um dos *hotspots* mundiais de diversidade, estando entre os cinco mais importantes do mundo (BRASIL, 2013).

A fragmentação do habitat natural em pequenos remanescentes representa uma grande ameaça às espécies silvestres, muitas vezes devido ao tamanho ser insuficiente para manter

populações viáveis (CROOKS, 2002; RICKLEFS, 2003). A idade e o isolamento do fragmento também são fatores que podem atuar de forma negativa sobre as espécies do local (CROOKS & SOULÉ, 1999). Quanto maior a idade do fragmento e o grau de isolamento, mais expostos ficam os animais a outros efeitos da fragmentação, tais como o desequilíbrio na cadeia alimentar, maior disputa por recursos e redução da variação genética (CROOKS & SOULÉ, 1999; CROOKS, 2002; RICKLEFS, 2003). A redução da área no processo de fragmentação pode deixar mamíferos carnívoros de topo de cadeia vulneráveis à extinção local ocasionando maior abundância de carnívoros menores, os mesopredadores. Em grandes quantidades, os mesopredadores aumentam a pressão de predação sobre aves e outras espécies de pequeno porte, ocasionando o declínio e a possível extinção destas populações. Este fenômeno é a base da hipótese de “Liberação de Predadores Intermediários” (CROOKS & SOULÉ, 1999). A área do fragmento também pode influenciar a presença de presas menores. Quanto maior a área, mais favorável é para a presença de predadores de topo, os quais se alimentam dos mesopredadores, que por sua vez se alimentam de aves e outras espécies de pequeno porte. Em fragmentos com áreas muito reduzidas, o equilíbrio na relação de interdependência das espécies não é mantido (CROOKS & SOULÉ, 1999, CROOKS, 2002).

Segundo WILLIS & EISENMAN (1979), esse acontecimento é indicado como a principal causa da intensificação da predação de ninhos em áreas fragmentadas. Entretanto, apenas poucos trabalhos avaliaram o efeito da fragmentação sobre a predação de ninhos artificiais em fragmentos florestais na Mata Atlântica. De acordo com o estudo de PORTO (2007), é possível analisar o sucesso da predação de ninhos artificiais em diferentes paisagens de Mata Atlântica. Outros trabalhos também foram realizados em áreas contínuas (EUTRÓPIO & PASSAMANI, 2008; SILVA, 2015; CAMPOS *et al.*, 2010), como em áreas fragmentadas (TRESSI, *et al.*, 2006; BARBINI & PASSAMANI, 2003; ALVAREZ & GALETTI, 2007; DUCA *et al.*, 2001).

A predação de ninhos é considerada uma forte pressão seletiva sobre o comportamento e a história natural das aves (MARTIN, 1995). Entretanto, pouco se sabe sobre a identidade dos predadores de ninhos. Um exemplo é o fato de que diferentes predadores podem apresentar padrões de atividades e estratégias de busca de ninhos espécie-específicos e dessa forma, estabelecer pressões de seleção diferentes (BAYNE & HOBSON, 1997; CHICATTO, 2006).

Desse modo, experimentos com o uso de ninhos artificiais proporcionam testar hipóteses ecológicas e comportamentais que influenciam na predação (MARTIN, 1987; CHICATTO, 2006), além de ajudar na identificação dos predadores e dos fatores que auxiliam sua atividade (BURKEY, 1993).

Apesar da utilização dos ninhos artificiais possa apresentar uma diferença na taxa de predação em relação aos ninhos naturais (BURKE *et al.*, 2004), esses trabalhos são de grande estima para verificar a situação da avifauna presente no local de estudo (VILLARD & PÄRT, 2004), bem como da comunidade de predadores. Além disso, o uso de ninhos artificiais proporciona ao pesquisador uma autonomia quanto ao controle quanto e tempo de exposição, a distribuição e o tamanho amostral dos ninhos (WILSON *et al.*, 1998). Diferentes modelos de ninhos podem ser utilizados, destacando-se o uso de ninhos de canários, obtidos em “Pet shops” (ALVAREZ, 2007), desde ao tipo de ovo, podendo ser utilizados desde ovos de codorna (MARTIN, 1987; ALVAREZ, 2007), canários (ALVAREZ, 2007) e artificiais, feitos de massa de modelar (ALVAREZ, 2007).

Devido à alta modificação da paisagem presente no bioma Mata Atlântica, o uso de câmeras *traps* na predação de ninhos é muito importante por existir uma falta de informação quanto a identidade desses predadores. Essa falta de informação ocorre por três motivos principais, sendo eles: a predação é um acontecimento rápido, com duração de minutos, o que reduz a probabilidade de detecção; podem ocorrer no período noturno, quando os pesquisadores não estão em campo observando e; a maioria dos sistemas de monitoramento contínuo envolvendo câmeras de vídeo ainda apresentam limitações (THOMPSON *et al.*, 1999, ROBINSON & ROBINSON, 2001).

Embora muitos sistemas de monitoramento de vídeos contínuos tenham sido desenvolvidos, 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, tudo isto limitando o número de ninhos a serem monitorados ao mesmo tempo (BOLTON *et al.*, 2007; PIERCE & POBPRASERT, 2007). Atualmente, uma nova geração de câmeras *trap* tem 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 e substituição dos flashes por *leds* de infra-vermelho que não interferem espantando os predadores, permitindo a realização de diversos estudos de monitoramento de ninhos com a mínima perturbação (MCQUILLEN & BREWER, 2000; BOLTON *et al.*, 2007).

A identificação dos predadores de ninhos é um passo importante 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 se acredita haver intensa atividade predatória (TERBORGH, 1974; ROBINSON *et al.*, 1995).

O Parque Estadual Carlos Botelho por apresentar áreas de mata contínua de Mata Atlântica e um entorno com a presença de bairros rurais (SAF) faz com que seja interessante a análise da variação na composição, riqueza e abundância de predadores de ninhos, bem como a taxa de predação em relação a uma área com remanescentes de vegetação nativa, em uma matriz agrícola (Floresta Nacional de Capão Bonito e entorno).

Na Floresta Nacional (FLONA) de Capão Bonito, não há informações sobre a realização de trabalhos realizados a respeito de ninhos, havendo a necessidade de mais estudos a respeito da predação de ninhos. O mesmo acontece para o Parque Estadual Carlos Botelho, possuindo alguns trabalhos a respeito de predação de ninhos na Mata Atlântica (ALVAREZ, 2007; SILVA, 2015). Para ambas as Unidades, também não há trabalhos publicados sobre a influência do entorno na predação de ninhos artificiais.

2. OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem por objetivo geral obter dados a respeito da predação de ninhos, utilizando ninhos artificiais como modelos, em áreas de vegetação contínua presente no bioma Mata Atlântica e em seus respectivos fragmentos de mata a fim de compreender as diferenças sobre as predações de ninhos em áreas preservadas, e no entorno agrícola das Unidades de Conservação contendo fragmentos florestais, gerando informações a serem utilizadas na conservação de aves da Mata Atlântica, bem como contribuir para o manejo de áreas protegidas.

2.1. Objetivos Específicos

O presente estudo tem por objetivos específicos os itens abaixo:

- Identificar e conhecer a composição das espécies de predadores, responsáveis pela predação dos ninhos em todas as áreas de estudo;
- Obter a taxa de predação nas áreas protegidas (Parque Estadual Carlos Botelho e Floresta Nacional de Capão Bonito) e no entorno de ambas as Unidades de Conservação (SAF e entorno FLONA, respectivamente);
- Conhecer a preferência na predação de ninhos, tanto suspensos (alto) ou dispostos no substrato (chão); e o período de predação (dia ou noite);

- Comparar as taxas de predação, riqueza e composição de predadores presentes nas áreas protegidas entre o entorno agrícola das Unidades de Conservação, a fim de analisar a influência de ações antrópicas no entorno das UCs sobre a predação de ninhos, gerando informações que possam ser utilizadas na conservação de aves da Mata Atlântica e também na gestão pública de áreas preservadas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Áreas de estudo

O presente estudo contou com a amostragem de quatro áreas estudo, correspondendo a duas Unidades de Conservação inseridas no Bioma Mata Atlântica, no Estado de São Paulo (Parque Estadual Carlos Botelho e Floresta Nacional de Capão Bonito) e os entornos correspondentes de cada Unidade. Como entorno do PECB, consideramos uma propriedade contendo um Sistema Agroflorestral (SAF) de produção agrícola, na cidade de Sete Barras, SP. E, já para a FLONA, consideraram-se todas as propriedades em volta contendo porções agrícolas, como área de entorno.

Desse modo, sendo assinalada como primeira área de estudo, o Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) localiza-se na porção sudeste do Estado de São Paulo entre as coordenadas geográficas S 24° 06' 55'' e W 47° 47' 18''. Por ser uma Unidade de Conservação de grande extensão, possuindo uma área total de 37.644 ha compreende os municípios de São Miguel Arcanjo, Sete Barras, Capão Bonito e Tapiraí (Figura 1). O PECB é responsável por abrigar dois padrões vegetacionais distintos do Bioma Mata Atlântica, correspondendo a Floresta Ombrófila, a qual abrange aproximadamente a totalidade do Parque e a estepe, possuindo uma ocorrência mais restrita. A área de maior extensão, correspondendo a Floresta Ombrófila também possui dois outros padrões marcantes: a Floresta Ombrófila Densa (subdividida em quatro subformações: Altomontana, Montana, Submontana de Terras Baixas e Aluvial) e a Floresta Ombrófila Aberta (SÃO PAULO, 2008). Ambas as formações, devido a redução da extensão do Bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo, além de abrigar remanescentes, há a presença de floresta madura, as quais são extremamente preciosas para conservação dessas áreas (SÃO PAULO, 2008).

Contabilizando todos os dados analisados, o PECB possui um total de 1.110 espécies vegetais, além de uma grande riqueza de espécies da fauna brasileira, registrando 56 espécies de peixes, 70 de anfíbios, 31 de répteis, 342 de aves, 25 espécies de pequenos mamíferos e 35

de mamíferos de médio e grande porte. Dentre todas as espécies as que mais se destacam são o Muriqui-do-sul ou Mono carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) e a Jacutinga (*Pipile jacutinga*) (SÃO PAULO, 2008).

A área do parque está inserida no Domínio Morfoclimático das regiões serranas, também conhecidas por “mares de morros”, correspondendo a zonas tropicais úmidas e exclusivamente florestadas (AB’SABER, 1973). Ainda assim, ocupa trechos da Zona do Planalto de Guapiara, da Subzona Serra de Paranapiacaba, da Zona Morraria Costeira e da Zona do Paranapanema (PONÇANO *et al.*, 1981). O tipo de solo predominante é constituído por rochas de embasamento cristalino a qual dão origem às associações de Latossolo Vermelho- Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Háplicos (SÃO PAULO, 2008). Quanto aos recursos hídricos, o parque abriga nascentes do Rio do Quilombo, entre outros rios afluentes do Rio Ipiranga. Todos esses rios são muito importantes devidos ser um tributário do rio Ribeira de Iguape (SÃO PAULO, 2008). O clima do PECB pode ser caracterizado como subtropical, apresentando temperaturas elevadas, e períodos de chuva bem definidos no verão e temperaturas mais baixas e estiagem no inverno. A temperatura média corresponde a aproximadamente 22°C, podendo variar chegando a máxima de 28°C e mínima 11°C, e pluviosidade média anual varia entre 1200 mm a 3000 mm (SÃO PAULO, 2008).

O parque possui ainda uma grande infraestrutura para a visitação do público, contando com área de administração, transporte, alimentação, e programas de educação ambiental voltado para a população urbana das cidades vizinhas com o objetivo de frequentarem ambientes naturais em busca de ecoturismo, entretenimento, história do local, belezas naturais e lazer. Também há programas de incentivo a pesquisa científica no parque. O seu entorno é caracterizado pela presença de fruticulturas, horticultura e também pelo cultivo de Eucalipto exótico (SÃO PAULO, 2008).

Como segunda área de estudo, a Floresta Nacional (FLONA) de Capão Bonito está localizada na porção sudoeste do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas S 23° 45' 25" e W 48° 38' 26". Com uma área total de 4.773,83 ha abrange parcialmente os municípios de Capão Bonito e Buri (ICMBIO, 2014) (Figura 1). O tipo de clima dominante na região é o CWa segundo a classificação de Koppen, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno e temperaturas médias por mês superior a 22°C e precipitação anual média de 1.224,0 mm (CEPAGRI, 2014). O relevo apresenta altitude média de 700m acima do nível do mar, está inserido em uma região de terras altas (PONÇANO *et al.*, 1981), com o relevo suavemente ondulado com inclinações maiores que

15% (ROSS & MOROZ, 1997). Os solos foram classificados como pertencentes aos tipos Arenoquartzosos Profundos e Latossolos e seu relevo é dominado por colinas amplas e suaves (PEIXOTO & THEODOROVICZ, 2009).

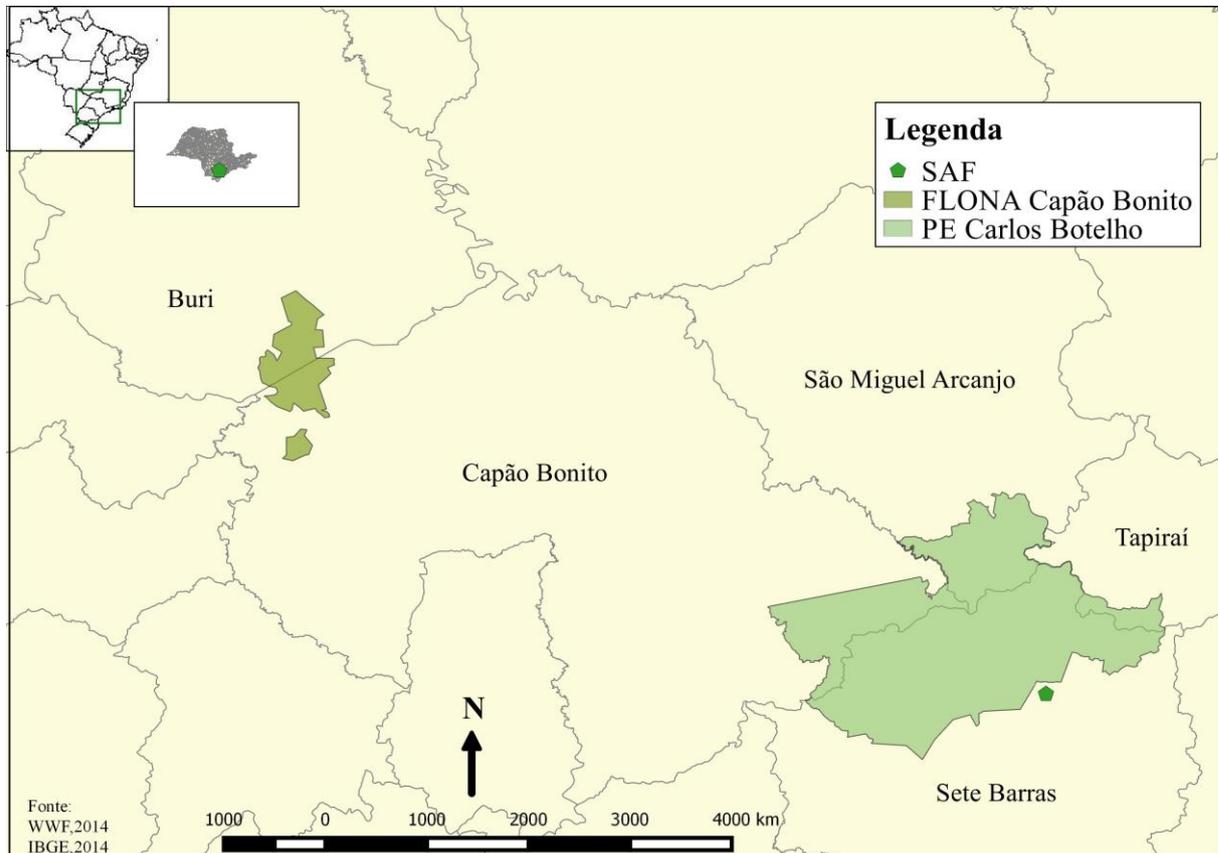


Figura 1. Localização das principais áreas de estudo (PE Carlos Botelho, FLONA de Capão Bonito e a propriedade contendo o SAF).

A vegetação original é composta de características de dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado, contendo elementos das formações vegetais de ambos, tais como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecídua, Cerrado e Campo Limpo (VELOSO, 1992). Em relação a outros parques a FLONA de Capão Bonito dista aproximadamente 60 Km do Parque Estadual de Intervalos, na direção Sul, e na direção Sudeste dista em média também 60 Km do Parque Estadual Carlos Botelho.

A vegetação, no interior da FLONA, é predominante de espécies florestais plantadas (*Pinus sp*), dado ao histórico da Unidade estar associado ao então Instituto Nacional do Pinho (INP). O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente é responsável pelo atual gerenciamento da FLONA, esta

correspondendo ao terceiro Parque Florestal criado pelo INP. A Araucária é um de seus componentes vegetacionais plantados na Unidade de Conservação com o intuito de reflorestamento da área. Uma característica a ser ressaltada é o retorno natural de rico sub-bosque de vegetação nativa sob as araucárias, com indicação de estágio médio de regeneração. A maioria dos talhões de *Pinus* também possui sub-bosque de nativas, com retorno em diferentes níveis de recuperação, dependendo das condições de solo, umidade, incidência de luz e outros fatores ambientais (VELOSO, 1992). Dentre as espécies de animais presentes na FLONA, a que mais se destaca é o Mico Leão Preto (*Leontopithecus chrysopygus*), animal endêmico da Mata Atlântica estando em um estado sério de perigo de extinção (CALDANO, 2014). A FLONA de Capão Bonito, até o momento não possui plano de manejo, dificultando o acesso e disponibilidade de maiores informações sobre a Unidade.

No que diz respeito à composição do mosaico na região da sua Zona de Amortecimento (raio de 10 km a partir dos limites da FLONA), tem-se a presença, além de remanescentes de floresta nativa, de espécies florestais plantadas comerciais (silvicultura) e diferentes culturas agrícolas, caracterizadas pelo plantio de soja, milho, trigo, laranja, bem como a presença de pasto para a criação de gado.

Por fim, a última área de estudo, caracteriza-se por ser uma propriedade privada, contendo o plantio de um Sistema Agroflorestal (SAF), sendo mantida pelo dono, o Senhor Geraldo Francisco de Aguiar. O SAF está localizado no município de Sete Barras, no Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas S 24° 11' 32,3" e W 47° 53' 15,6" próximo ao Rio Preto, no entorno do Parque Estadual Carlos Botelho, com altitude de 35 metros e área total de aproximadamente 5.000 m² (Figura 1). A vegetação predominante é do Bioma Mata Atlântica, mais precisamente de Floresta Ombrófila Densa, e o tipo de clima corresponde ao Cfa, segundo a classificação de Koppen, caracterizado por um clima subtropical com verão quente e temperaturas médias superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco (IBGE, 2014).

A implantação do SAF teve início no ano de 2013, com o objetivo de geração de renda, tendo o foco no cultivo da banana e pupunha. O cacau, jabuticaba, café, palmito juçara, cupuaçu, pitanga, laranja e frutas nativas da Mata Atlântica, também representam as principais espécies presentes no SAF. A adubação verde também foi feita no SAF, com a implantação de Feijão Guandu e outras espécies a cada 1 metro em cada linha de plantio. O monitoramento é feito constantemente e o manejo, aproximadamente a cada seis meses otimizando a colheita e o plantio de novas espécies. O SAF possui ainda como finalidade a interação de forma sustentável com a natureza, no âmbito de contribuir com a conservação da

biodiversidade e na educação ambiental. Por esses motivos, muitos outros trabalhos são realizados no SAF em parcerias com instituições e empresas, promovendo visitas e outras atividades.

3.2. Metodologia de Amostragem

A predação de ninhos artificiais realizada pela comunidade de predadores naturais foi amostrada com o uso de armadilhas fotográficas, também conhecidas por “câmeras *traps*” e de ninhos artificiais abertos, confeccionados de juta, comumente encontrados em lojas de “Pet Shop”. Os ninhos artificiais e as câmeras *traps* foram alocados juntos em campo, dispostos em linhas em cada ponto de amostragem, distantes pelo menos 30 metros entre si, e cada linha distante, no mínimo 100 metros entre elas (ALVAREZ & GALLETI, 2007) podendo os ninhos e câmeras serem alocados tanto no substrato (chão) como também suspensos a uma altura máxima de dois metros (alto) (Figura 2). Cada ninho continha dois ovos da ave doméstica Codorna (*Coturnix coturnix*), servindo como forma de atração e metodologia de estudo da predação. Além disso, todos os ovos de codorna foram esterilizados em uma câmera com raios ultravioleta, evitando assim possíveis contaminações à fauna presente nas áreas de estudo.

Com isso, foi alocada uma câmera fotográfica a frente de cada ninho, fornecendo uma grande quantidade de dados em um curto período de tempo (SILVEIRA *et al.* 2003), podendo obter registro tanto com fotos instantâneas, como filmes de diferentes durações. No presente estudo as câmeras foram programadas para a gravação de vídeos de 30 segundos após a detecção de algum movimento presente no ninho. O uso de câmeras *traps* é muito indicado em estudos de predadores, principalmente voltado para análise de predação de ninhos, pois há a possibilidade de registro em nível específico dos exemplares, mesmo quando só poderiam ser identificados apenas com a presença de seus rastros (COSTA, 2009).

A armadilha fotográfica utilizada é da marca Bushnell, correspondendo ao modelo “Trophy Cam HD” (Figura 2). Ela possui a tecnologia de “High Definition”, gravando vídeos em alta definição, tendo a opção de programar a gravação para duração de um segundo até 60 segundos. A câmera é de fácil transporte, faz gravações tanto a luz do dia como a noite, sendo resistente a variação de temperatura e chuvas (BUSHNELL, 2013).

Cada amostragem possuiu uma duração mínima de 15 dias, sendo as câmeras e ninhos mantidos em campo durante esse período mínimo para a obtenção dos dados.



Figura 2. Ninhos artificiais e câmeras *traps* dispostos no chão (A) e no alto (B) para a amostragem. (Foto: Camila André Galvão).

3.3. Pontos de Amostragem

Em cada área de estudo, os pontos de amostragem foram escolhidos de acordo com a fitofisionomia presente em cada local, preferencialmente em áreas de dossel fechado para melhor segurança das câmeras no campo. Desse modo, para cada área de estudo o número de pontos/linhas e a quantidade de câmeras e ninhos, bem como o esforço amostral utilizado foram dispostos de acordo com a área do local. Conseqüentemente o PECB obteve o maior esforço amostral da pesquisa, a FLONA um esforço amostral menor do que Carlos Botelho, devido a sua área menor e, por fim, o SAF por ser uma propriedade pequena apresentou-se com um esforço amostral mais baixo em relação às outras áreas de estudo. Nesse contexto, as câmeras permaneceram presentes em campo de forma contínua, havendo somente a manutenção dos ninhos e a retirada das câmeras para a obtenção dos filmes, no final de cada amostragem. No Parque Estadual Carlos Botelho foram realizadas quatro campanhas e utilizou-se 140 câmeras/ninhos para a amostragem, correspondendo a um esforço amostral de 2.100 câmeras/noite, totalizando 50.400 horas/câmera de amostragem. A primeira campanha foi feita entre o final do mês de novembro e início do mês de dezembro de 2013; a segunda durante o mês de fevereiro de 2014; a terceira entre o final de março e início de abril de 2014; e a última realizou-se durante o final do mês de julho e início do mês de agosto de 2014.

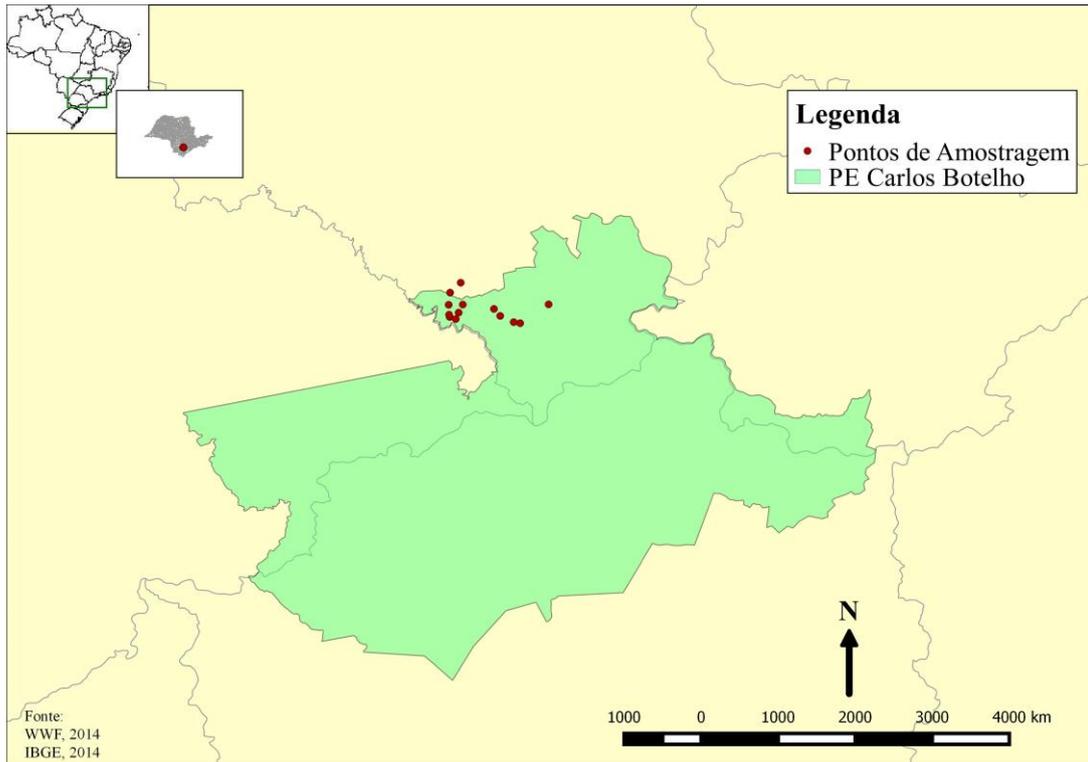


Figura 3. Pontos de amostragem realizados no Parque Estadual Carlos Botelho.

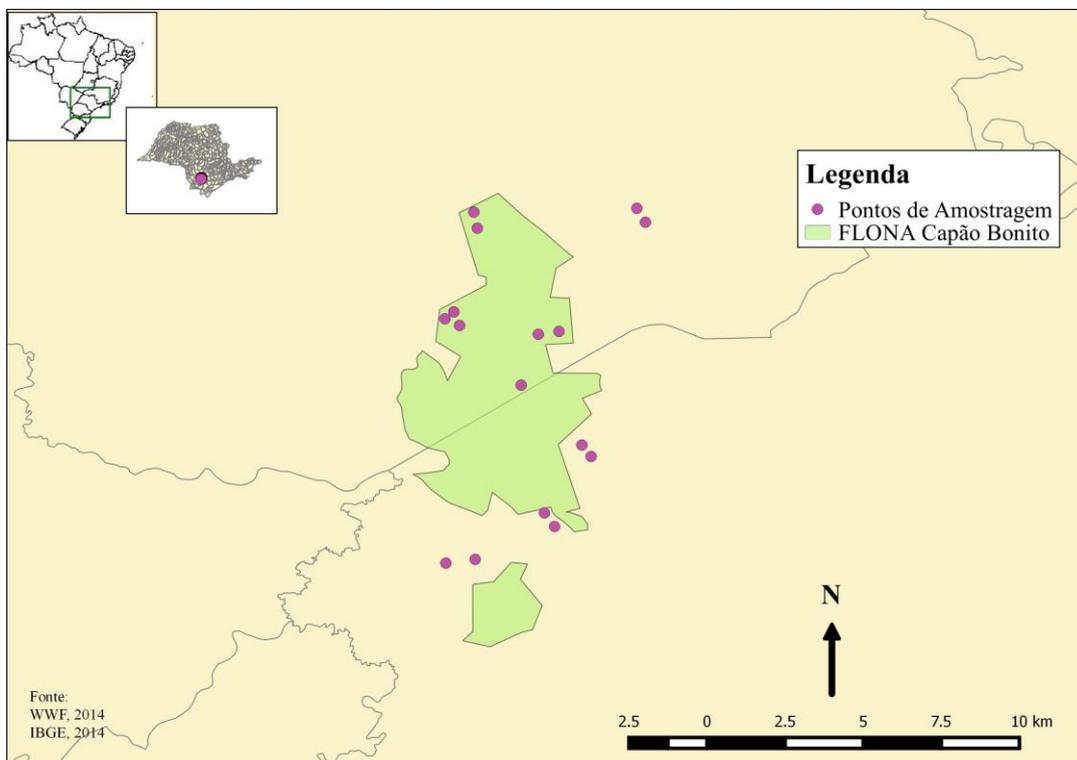


Figura 4. Pontos de amostragem realizados na Floresta Nacional de Capão Bonito e em seu entorno.

Todas as câmeras/ninhos foram dispostas no Núcleo de São Miguel Arcanjo do parque situado no município de São Miguel Arcanjo, SP, totalizando 12 pontos de amostragens, correspondendo a 12 trilhas de câmeras e ninhos (Figura 3). E, sendo analisado como a área de entorno agrícola do Parque, para a propriedade contendo um Sistema Agroflorestral (SAF), foram realizadas duas campanhas, utilizando-se 20 câmeras/ninhos, correspondendo a um esforço amostral de 300 câmeras/noite, um total de 7.200 horas/câmera de amostragem. A primeira campanha foi feita entre o final do mês de julho e início do mês de agosto de 2014; e a última campanha foi realizada durante o meio e final do mês de agosto de 2014. No SAF, foram realizados quatro pontos de amostragem, correspondendo a quatro trilhas de câmeras e ninhos.

Na FLONA de Capão Bonito foram realizadas duas campanhas e utilizou-se 77 câmeras/ninhos, correspondendo a um esforço amostral de 1.155 câmeras/noite, totalizando 27.720 horas/câmera de amostragem. O entorno da FLONA foi analisado juntamente com os pontos de amostragem da FLONA, diferentemente de como ocorreu com o Parque Estadual Carlos Botelho em que foi escolhido uma propriedade para representar o entorno do parque. Durante o período de coleta de dados em campo, as câmeras e ninhos foram dispostos tanto em áreas dentro dos limites territoriais da FLONA, como nos fragmentos de mata localizados nas propriedades agrícolas presentes no entorno FLONA, totalizando 16 pontos de amostragem, isto é, 16 trilhas de câmeras e ninhos, oito dentro da FLONA e oito no entorno (Figura 4). A primeira campanha foi feita entre o final do mês de maio e início do mês de junho de 2014, e a última campanha foi realizada no final do mês de setembro e o início do mês de outubro de 2014.

3.4. Análise dos dados

A melhor estimativa de riqueza é a contagem direta do número de espécies amostrado (MAGURRAN, 2004). Dessa forma, a riqueza de predadores foi contada a partir do número de espécies “capturadas” nos vídeos, sendo elas correspondentes dos três grupos de predadores naturais de ninhos: aves, répteis e mamíferos. Além disso, a taxa de predação foi analisada de acordo com o total de predações e também de forma relativa aos grupos de predadores, indicando qual grupo de animais foi responsável pela maior e/ou pela menor taxa de predação, assim como em relação as quatro áreas de estudo. Por fim, todos os registros de predações possuem o horário em que foi ocorrido, por meio do sistema de gravação das armadilhas fotográficas utilizadas (Câmeras *traps*). Por isso motivo, os eventos de predação

ocorridos foram plotados em um gráfico com as ocorrências de predação em relação aos horários, proporcionando assim, um possível padrão de horário de predação.

Como análise dos dados secundários, foram contados um a um o número de passagens pelos possíveis predadores de ninhos (pequenos roedores, marsupiais e esquilos) ao redor dos ninhos, sem que houvesse qualquer evento de predação, e partir disso, juntamente com os dados de predações efetivas por essas espécies no presente estudo, foi calculada a probabilidade de um pequeno roedor, marsupial e esquilo predação um ninho.

Para as análises de preferência quanto a posição dos ninhos (alto e chão), tanto para comparação entre os grupos de predadores, como também para comparação entre as áreas de estudo, foi aplicado o Teste G, da razão de verossimilhança, com o uso de tabelas de contingência (Linha X Coluna), conduzidos com o auxílio do programa BioEstat 5.3 (AYRES *et al.*, 2000) e adotou-se o nível de significância de 5% (0,05) para todos os testes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação e composição dos predadores

A comunidade de predadores naturais de ninhos amostrada em todas as áreas de estudo e identificadas pelas gravações proporcionadas pelas armadilhas fotográficas foi composta por 18 espécies, entre elas, 10 pertencentes à classe das aves, sete à dos mamíferos e um réptil. Dentre o grupo das aves, seis espécies pertencem à Ordem Passeriformes, sendo uma correspondendo à Família Dendrocolaptidae (*Dendrocolaptes platyrostris*), uma à Família Thraupidae (*Lanio melanops*), uma à Família Cotingidae (*Pyroderus scutatus*), uma à Família Vireonidae (*Cyclarhis gujanensis*) e duas pertencentes à Família Corvidae (*Cyanocorax chrysops* e *Cyanocorax caeruleus*). Outras duas espécies correspondem à Ordem Galliformes, sendo uma pertencente a Família Odontophoridae (*Odontophorus capueira*) e outra a Família Cracidae (*Penelope obscura*). Mais espécies cabem uma a Ordem Falconiformes, Família Falconidae (*Micrastur semitorquatus*) e outra à Ordem Tinamiformes, Família Tinamidae (*Tinamus solitarius*). Para a classe dos mamíferos, duas espécies pertencem a Ordem Didelphimorphia, Família Didelphidae (*Philander frenatus* e *Didelphis aurita*); duas correspondem à Ordem Rodentia, sendo uma da Família Sciuridae (*Sciurus aestuans*), e uma pertencente à Família Cricetidae, porém sua identificação a nível de espécie não foi possível devido à má posição do animal filmada pela câmera durante a predação do ninho. Outras duas espécies correspondem à Ordem Carnivora, sendo uma pertencente à Família Procyonidae (*Nasua nasua*), e uma à Família Mustelidae (*Eira barbara*). Além disso, uma espécie exótica, originária do cruzamento entre Porco doméstico (*Sus domesticus*) e Javali (*Sus scrofa*) também foi identificada como predadora, correspondendo à Ordem Artiodactyla, Família Suidae (*Sus sp*), popularmente conhecida como “Javaporco” ou “Javali”. E, dentre a classe dos Répteis, somente uma espécie caracterizou-se como predadora de ninho correspondendo à Ordem Squamata, Família Teiidae (*Tupinambis merinae*).

Com base na tabela 1, observa-se que o número de espécies e de predações entre as áreas amostradas e seus respectivos entornos varia de no mínimo duas a 11 espécies, até seis eventos de predação por uma única espécie. No Parque Estadual Carlos Botelho, dentre as espécies de aves predadoras destaca-se o Arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), como principal predador, responsável por 16,6% das predações (N=3), seguido do Macuco (*Tinamus solitarius*) (N=2) e, por fim, do Jacu (*Penelope obscura*), Uru (*Odontophorus capueira*), Falcão relógio (*Micrastur semitorquatus*) e Tiê de topete (*Lanio melanops*) com somente um registro de predação (N=1). Para a classe dos mamíferos a Cuíca de quatro olhos

(*Philander frenatus*) predou 22,2% dos ninhos (N=4), seguido da Irara (*Eira barbara*) com duas predações, do Quati (*Nasua nasua*) e de um roedor com somente uma predação. De todas as áreas de amostragem, somente uma espécie pertencente ao grupo dos répteis predou um ninho no PECB, correspondendo ao Teiú (*Tupinambis merinae*) (N=1) (Tabela 1) (ANEXO A).

Para o SAF, propriedade no entorno do PECB, houve somente duas espécies predadoras: a Gralha Azul (*Cyanocorax caeruleus*) única ave predadora, responsável por 66,6% das predações (N=4) e o Gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*), como predador do grupo dos mamíferos (N=2) (Tabela 1) (ANEXO A).

Tabela 1. Número de registros de predações visualizadas nas áreas de estudo.

Táxon	Áreas de amostragem				Total	Nome popular
	PE Carlos Botelho	SAF	FLONA	Entorno FLONA		
Classe Aves						
Ordem Tinamiformes						
Família Tinamidae						
<i>Tinamus solitarius</i>	2	0	0	0	2	Macuco
Ordem Galliformes						
Família Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	1	0	0	2	3	Jacu
Família Odontophoridae						
<i>Odontophorus capueira</i>	1	0	0	0	1	Uru
Ordem Falconiformes						
Família Falconidae						
<i>Micrastur semitorquatus</i>	1	0	0	0	1	Falcão-relógio
Ordem Passeriformes						
Família Dendrocolaptidae						
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	3	0	0	0	3	Arapaçu-grande
Família Cotingidae						
<i>Pyroderus scutatus</i>	0	0	1	0	1	Pavó
Família Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0	0	1	0	1	Pitiguari
Família Corvidae						
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0	0	6	1	7	Gralha-de-crista-negra
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	0	4	0	0	4	Gralha Azul
Família Thraupidae						
<i>Lanio melanops</i>	1	0	0	0	1	Tiê-de-topete
TOTAL	9	4	8	3	24	

Tabela 1. (Continuação) Número de registros de predações visualizadas nas áreas de estudo.

Táxon	Áreas de amostragem				Total	Nome popular
	PE Carlos Botelho	SAF	FLONA	Entorno FLONA		
Classe Mammalia						
Ordem Didelphimorphia						
Família Didelphidae						
<i>Philander frenatus</i>	4	0	0	0	4	Cuíca de quatro olhos
<i>Didelphis aurita</i>	0	2	1	3	6	Gambá de orelha preta
Ordem Rodentia						
Família Scuridae						
<i>Sciurus aestuans</i>	0	0	1	0	1	Caxinguelê
Família Cricetidae						
não identificado*	1	0	0	0	1	-
Ordem Carnivora						
Família Procyonidae						
<i>Nasua nasua</i>	1	0	0	3	4	Quati
Família Mustelidae						
<i>Eira barbara</i>	2	0	0	1	3	Irara
Ordem Artiodactyla						
Família Suidae						
<i>Sus sp**</i>	0	0	2	2	4	Javaporco
TOTAL	8	2	4	9	23	
Classe Reptilia						
Ordem Squamata						
Família Teiidae						
<i>Tupinambis merinae</i>	1	0	0	0	1	Teiú
TOTAL	18	6	12	12	48	

*não possível a identificação a nível de espécie do roedor

**espécie exótica originária do cruzamento entre Porco doméstico (*Sus domesticus*) e Javali (*Sus scrofa*)

Na porção territorial da Floresta Nacional (FLONA) de Capão Bonito, seis espécies foram responsáveis pelas predações de ninhos artificiais. A Gralha-de-crista-negra (*Cyanocorax chrysops*) foi o principal predador com 50% das predações (N=6), seguido do “Javaporco” (*Sus sp*) com duas predações e de outras espécies com somente um registro de predação: Caxinguelê (*Sciurus aestuans*), Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), Pavó (*Pyroderus scutatus*) e Gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*). Nos fragmentos florestais presentes no entorno da FLONA, o Gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*) e o Quati (*Nasua nasua*) caracterizaram-se como principais predadores de ninhos (N=3), seguidos do “Javaporco” (*Sus sp*) e do Jacu (*Penelope obscura*) com registro de duas predações. A Gralha-de-crista-negra (*Cyanocorax*

chrysops) e a Irara (*Eira barbara*), foram as espécies que menos predaram nessa região, com a presença de somente uma predação cada (Tabela 1) (ANEXO A).

As áreas preservadas representadas pelas Unidades de Conservação (UC) apresentaram grandes diferenças em relação ao número e composição de espécies, bem como ambas as áreas de entorno. O Parque Estadual Carlos Botelho contou com 11 espécies de predadores, diferentemente da FLONA que apresentou somente seis predadores. As diferenças também acontecem em relação às espécies exclusivas da região, sendo que o PECB contou com oito espécies (Arapaçu-grande, Macuco, Tiê-de-topete, Uru, Falcão-relógio, Cuíca-de-quatro-olhos, um roedor e o Teiú), ao contrário da FLONA que obteve apenas três (Pavó, Pitiguari e Caxinguelê). Em contra partida, no PECB foram registradas espécies que também predaram ninhos no entorno da FLONA (Jacu, Quati e Irara), evidenciando características generalistas dessas espécies, podendo se adaptar a ambiente perturbados ou não (BRIANI, *et al.*, 2001; SIGRIST, 2009).

Além disso, comparando-se o número e a composição de espécies entre PECB e sua área de entorno, o SAF, não foram encontradas semelhanças em ambos fatores. O SAF, contou com tão-somente duas espécies (Gralha-Azul e Gambá-de-orelha-preta), os quais não foram registradas na área mais próxima (PECB). Apenas o Gambá-de-orelha-preta também possuiu registros nas duas áreas da FLONA. Analisando-se a porção territorial da FLONA e o seu entorno, ambas proporcionaram o mesmo número de espécies (seis), com muitas semelhanças em relação à composição das espécies. O Gambá-de-orelha-preta, a Gralha-de-crista-negra, e o Javaporco foram espécies registradas nas duas localidades. Diferenças ocorreram somente com os registros de Pavó, Pitiguari e Caxinguelê exclusivos da FLONA. Todas as espécies presentes no entorno da FLONA, já foram registrados nas outras áreas analisadas.

Todos os dados de identificação e composição dos predadores, obtidos no presente trabalho proporcionaram um grande número de espécies (N=18) e também espécies pertencentes a diferentes classes, possuindo características distintas relacionadas a dieta, comportamento e plasticidade ambiental. Em relação ao conhecimento a nível específico de predadores de ninhos, são poucos os trabalhos que realizaram a identificação dos predadores em áreas tropicais (ESTRADA *et al.*, 2002), e apenas alguns utilizaram armadilhas fotográficas para a filmagem da predação (ALVAREZ, 2007; THOMPSON III & BURHANS, 2004; GALLO & ABESSA, 2014). Logo, quanto a quantidade, 18 espécies identificadas como predadoras corresponde a um número até então não encontrado, em relação a trabalhos com predação de ninhos já realizados no Bioma Mata Atlântica, o qual obtiveram quatro espécies (ALVAREZ, 2007), três espécies (BARBINI & PASSAMANI,

2003), com o uso de armadilhas de pegadas, e mais recentemente, 12 espécies de predadores encontrados também no PECB, com a análise de ninhos naturais (SILVA, 2015).

Em relação à composição das espécies, novos registros também foram feitos durante o presente estudo. Espécies tais como: Arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), Macuco (*Tinamus solitarius*), Uru (*Odontophorus capueira*) e Pavó (*Pyroderus scutatus*) não tinham sido registrados como predadores de ninhos na Mata Atlântica. Entretanto, espécies de marsupiais (*Didelphis aurita* e *Marmosops incanus*), roedores (*Sciurus aestuans* e *Dasyprocta* sp), um carnívoro (*Nasua nasua*) e réptil (*Tupinambis merinae*) já haviam sido identificados como predadores, mas em áreas degradadas de Mata Atlântica (ALVAREZ, 2007; BARBINI & PASSAMANI, 2003; GALLO & ABESSA, 2014). Espécies do gênero *Cyanocorax* também foram identificadas como predadores em ambientes de Cerrado (FRANÇA & MARINI, 2009; FRANÇA *et al.*, 2009) e *Iguana* sp com experimentos em cativeiro (MARINI & MELO, 1998).

Desse modo, é possível ressaltar que a falta de estudos a fim de identificar os predadores naturais de ninhos em áreas preservadas de Mata Atlântica subestimou a quantidade real de espécies predadoras, bem como a sua composição. Espécies presentes em uma área contínua de Mata Atlântica, tais como: *Leopardus pardalis*, *Monodelphis americana*, *Sapajus nigritus*, *Amadonastur lacernulatus*, *Micrastur ruficollis*, *Pulsatrix koeniswaldiana*, *Philydor* spp. e *Ramphastos dicolorus*, também foram registradas como predadores de ninhos (SILVA, 2015).

Avaliando a composição de espécies registradas no presente estudo, é possível observar que as espécies encontradas em ambientes preservados não são as mesmas registradas nos ambientes degradados no entorno das UCs. Por esse motivo, as espécies registradas tanto no SAF como no entorno da FLONA, (Gambá-de-orelha-preta, Quati, Irara, e Jacu) caracterizam-se por serem espécies que apresentam grande plasticidade ambiental, muito relacionado à dieta onívora, podendo se adaptar a qualquer tipo de ambiente (BRIANI, *et al.*, 2001; SIGRIST, 2009), ou até mesmo por ser considerada uma espécie exótica (Javaporco), encontrada em ambas as partes da FLONA.

Considerando todos os fatores citados anteriormente, analisando-se as UCs e suas respectivas áreas de entorno em nível de espécies predadoras e quantidade de predação efetuada por cada espécie, em suas localidades (tabela 1), encontrou-se uma diferença significativa entre o PECB e o SAF ($p=0,05$) (Tabela 2), caracterizando a diferença de tipos de habitats e de predadores desses locais. Essa diferença condiz com o esperado, já que a propriedade apesar de estar muito próxima a UC, há a presença de atividades antrópicas, como o plantio de espécies exóticas (Banana) e animais domésticos, os quais interferem na

biodiversidade, prejudicando a fauna local (WHITTAKER, 1998; TOWNSEND, 2006; FRIGERI, 2013).

Em contrapartida, não foram encontradas diferenças significativas entre a porção territorial da FLONA e seus arredores ($p>0,05$) (Tabela 2), evidenciando que a FLONA, apesar de ser uma Unidade de Conservação, mesmo correspondendo a categoria de uso sustentável (SNUC, 2000), apresenta-se extremamente semelhante ao entorno degradado, podendo ambas as partes serem consideradas como uma só, a nível de qualidade ambiental. A FLONA e seu entorno, correspondem a um mosaico de ambientes, cada vez mais modificados com a presença de plantações agrícolas e fragmentos florestais que abrigam a maior parte de espécies oportunistas.

Além disso, comparando-se o PECB e a FLONA, apesar de ambas serem Unidades de Conservação, também foi encontrada uma diferença significativa entre as duas áreas ($p<0,05$) (Tabela 2) condizendo com o esperado, já que há uma grande divergência na qualidade ambiental encontrada entre as áreas: PECB caracterizando pela presença de uma grande área contínua (SÃO PAULO, 2008) *versus* um histórico de degradação ambiental devido ao extrativismo de *Pinus sp* na FLONA (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

E por fim, se comparados os dois espaços de entorno das UCs, SAF e FLONA não apresentaram contestações ($p>0,05$) (Tabela 2), logo por ambas representarem áreas agrícolas, que apesar de possuírem diferentes tipos de plantações e manejo, mesmo assim são afetadas por constantes ações antrópicas, interferindo na qualidade ambiental, conseqüentemente na conservação da biodiversidade de aves. Atualmente, muitos estudos têm sido feitos sobre as melhorias na produção de alimentos e vantagens da instalação de SAFs nas propriedades, em prol da conservação da biodiversidade (GOTSCH, 2002; VAZ DA SILVA, 2002; BAGGIO & MEDRADO, 2003; PAULA & PAULA, 2003; NERDELE & CONDE, 2013; CHAVES, *et al.*, 2009). Os SAFs incorporam a produção de alimentos em conjunto com a conservação do meio ambiente; auxiliam no controle da erosão dos solos; são de grande importância na recuperação de áreas degradadas; ajudam a manter a fauna local; promovem a segurança alimentar das comunidades rurais; facilitam o trabalho do agricultor e trazem benefícios econômicos, gerando renda às famílias e pequenos produtores (NERDELE & CONDE, 2013). Entretanto, de acordo com os dados obtidos no presente trabalho, o número e composição de espécies encontrados no SAF e no entorno da FLONA não apresentaram diferenças significativas, fazendo com que o Sistema Agroflorestal se assemelhe muito aos prejuízos também causados pela produção convencional de produtos agrícolas, no caso, à fauna de aves presentes na Mata Atlântica.

Tabela 2. Comparação entre as quantidades de predação nas principais áreas de estudo, á nível de espécie.

Área de amostragem	Predação Espécie		
	X ²	gl	p ≤ 0,05
PECB - SAF	26,99	17	0,05
FLONA - Entorno FLONA	17,48	17	0,4220
PECB - FLONA	40,38	17	0,0011
SAF - Entorno FLONA	16,18	17	0,5108

A riqueza e composição de predadores está estritamente ligada ao tipo de hábitat e às condições ambientais presentes no local (RICKLEFS, 2003; TOWNSEND *et al.*, 2006). No presente estudo é possível observar que a composição de espécies de predadores está intimamente relacionada a qualidade ambiental, fato que corrobora com dados obtidos em fragmentos florestais no Espírito Santo (BARBINI & PASSAMANI, 2003), e de em ambientes de ilhas, fragmentos florestais e áreas contínuas, também sendo encontrada a predominância de predadores generalistas nos fragmentos e nas ilhas (BARBINI & PASSAMANI, 2003; ALVAREZ, 2007).

Além disso, vem se observando que as áreas fragmentadas dificilmente possuem a presença de predadores de topo, ao contrário das áreas preservadas, onde há a presença de Onça pintada (*Panthera onca*) e Onça Parda (*Puma concolor*) no Parque Estadual Carlos Botelho (BROCARDI *et al.*, 2012) e Floresta Nacional de Capão Bonito, respectivamente. Com a ausência de predadores de topo, há a tendência de um maior crescimento de predadores secundários no local, os mesopredadores (CROOKS & SOULÉ, 1999). Este fenômeno é a base da hipótese de “Liberação de Predadores Intermediários” (CROOKS & SOULÉ, 1999), fato observado tanto no entorno da FLONA e também no SAF.

Segundo a definição de BUSKIRK (1999), os mesopredadores são considerados mamíferos que possuem uma faixa de peso entre 1 a 15Kg. Há diversas definições para esse termo, porém, acredita-se que os mesopredadores não são tão somente mamíferos onívoros de médio porte, mas também aves onívoras, como encontradas como exímios predadores de ninhos no presente estudo. Por esse motivo, optou-se por considerar como mesopredadores as espécies nativas registradas no atual trabalho (*Didelphis aurita*, *Nasua nasua*, *Eira barbara*, *Sciurus aestuans*, *Philander frenatus*, *Penelope obscura*, *Cyanocorax chrysops*) e uma

espécie exótica (*Sus sp*). Com a presença intensa desses mesopredadores no entorno da FLONA e no SAF, a pressão de predação de ninhos passa a ser maior, devido à falta de predadores de topo no local, controlando essas populações, como previsto pela Teoria de Liberação de Predadores Intermediários (CROOKS & SOULÉ, 1999). Este fenômeno é comumente citado como a causa da intensificação da predação de ninhos em fragmentos florestais (WILLIS & EINSENMANN, 1979, ROBINSON & SHERRY, 2012). Em contrapartida, mesopredadores também foram encontrados nas áreas preservadas, principalmente na FLONA, onde há a presença de predador de topo (*Puma concolor*). Acredita-se que a maior pressão de predação de ninhos, por mesopredadores foi mais presente na FLONA, do que comparado com o PECB, pois na FLONA, as condições ambientais não favorecem a sobrevivência de muitos indivíduos de *P. concolor*, ao contrário do que acontece no PECB, em que ambas as espécies de topo de cadeia estão presentes, ecologicamente fazendo um controle nas cadeias tróficas subjacentes (GALETTI *et al.*, 2013).

Para uma avaliação completa da Teoria de liberação de mesopredadores como sendo um dos fatores de intensificação da predação de ninhos e, conseqüentemente, do declínio da população de aves são necessários três tipos de dados: 1) conhecimento do número de predadores de topo de cadeia; 2) obter as taxas de sobrevivência de ninhos em áreas com e sem a presença de mesopredadores e, 3) dados de abundância de mesopredadores na presença e ausência dos predadores de topo, além de conhecer a nível específico quais as espécies predadoras de ninhos (ROBINSON & SHERRY, 2012).

O declínio das populações de aves e o aumento da predação de ninhos em fragmentos florestais também é causado por outros aspectos além da Teoria de liberação dos mesopredadores. Espécies exóticas invasoras, como por exemplo, a presença do “Javaporco” na FLONA e nos seus arredores, alteram a dinâmica das comunidades, destroem mudas de plantas nativas, bem como o banco de sementes, predam invertebrados, como minhocas e caramujos, e também ovos de ninhos de aves nativas, além de transmitirem doenças (DEBERDT & SCHERER, 2007; GISD, 2005). Registros de espécies domésticas (*Canis domesticus*) também foram feitas predando ninhos em áreas de Cerrado (FRANÇA & MARINI, 2009).

Por todos esses motivos, conhecendo-se todos os fatores causadores do declínio da população de aves tanto em áreas preservadas como fragmentadas e ainda avaliando a presença de espécies exóticas presentes nesses locais, é possível que se possa prever e posteriormente agir melhor contra os riscos que as aves nativas da Mata Atlântica estão expostos e também contribuir com ações de manejo das áreas protegidas analisadas.

O presente estudo, por meio o uso de armadilhas fotográficas (câmeras *traps*) como forma de metodologia de amostragem também possibilitou a obtenção de dados secundários, isto é, a filmagem de possíveis espécies predadoras de ninhos que não cometeram o ato da predação; bem como outras espécies não predadoras, sendo registradas pelas câmeras *traps*.

Alguns pequenos mamíferos terrestres, como roedores, bem como esquilos, também conhecidos por Caxinguelê (*Sciurus aestuans*), e marsupiais são considerados predadores ativos de ninhos (PASSAMANI, 2000), apesar de serem avaliados como não capazes de quebrar a casca de um ovo de codorna (MARINI & MELO, 1998; FRANÇA & MARINI, 2009). Serpentes e lagartos também são considerados principais predadores de ninhos (PASSAMANI, 2000). Devido a esse motivo, tornou-se interessante a contagem de registro dessas espécies predando o ninho, e quais outras vezes a mesma espécie foi registrada nos arredores do ninho, mas não havendo a predação.

As espécies de roedores e marsupiais foram os que obtiveram a maior taxa de registros perto do ninho, mas sem proporcionar a predação. Espécies de roedores estiveram nos arredores dos ninhos por 41 vezes, e no presente estudo proporcionaram apenas um evento de predação, realizado no PECB. Marsupiais, como Gambá- de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e Cuíca de quatro olhos (*Philander frenatus*), dentre outras espécies, passaram perto do ninho artificial 27 vezes. Porém, no parque, a Cuíca predou quatro ninhos diferentes; o Gambá, quatro vezes na FLONA e duas no SAF. E, o esquilo, esteve perto do ninho 17 vezes e foi obtido somente um registro de predação realizado na FLONA de Capão Bonito.

Além disso, outras espécies predadoras como o Macuco (*Tinamus solitaruis*) e Quati (*Nasua nasua*) foram registrados 14 vezes por perto dos ninhos, e predaram duas e quatro vezes, respectivamente. O Jacu (*Penelope obscura*) e a Irara (*Eira barbara*) (também registrada como predadora em trabalhos com ninhos naturais (SILVA, 2015)), são outros exemplos disso. O Jacu, foi observado perto dos ninhos nove vezes, e a Irara quatro vezes. Ambos proporcionaram somente três eventos de predação cada.

É importante ressaltar que os predadores que são considerados os mais ativos não são os que mais predam. De acordo com os dados obtidos no presente estudo, a probabilidade de um roedor ou marsupial preda um ninho é muito baixa, correspondendo aproximadamente a 37,03% para marsupiais, 5,88% para a espécie de esquilo e apenas 2,4% para espécies de pequenos roedores.

Outras possíveis espécies de predadores, por exemplo, Gato Maracajá, Jaguatirica, Serpente e uma espécie de primata, foram registrados perto dos ninhos mas não proporcionaram um evento de predação. No caso, o Gato maracajá (*Leopardus wiedii*) e a

Jaguatirica (*Leopardus pardalis*) foram registradas seis e quatro vezes, respectivamente, somando os registros nas três principais áreas de estudo, sem sucesso de predação. Na mesma localidade SILVA (2015), obteve uma predação por *L. pardalis*, analisando a predação de ninhos naturais. Somente uma serpente foi registrada movendo-se sobre o ninho artificial no Parque Estadual Carlos Botelho, porém sem resultados. Não foi possível a identificação a nível específico da serpente. Logo, considera-se a mesma pertencente à Família Colubridae. E, por fim, espécies da ordem Primata também não foram registradas com eventos de predação. Apenas, um Macaco-prego (*Spajus nigritus*), no Parque Estadual Carlos Botelho, esteve nos arredores no ninho, mas também não predou, diferentemente do que SILVA (2015) encontrou com a predação em ninhos naturais realizada por essa mesma espécie.

4.2. Taxa de predação

Foram utilizados durante todo o trabalho 237 ninhos para a amostragem das quatro áreas de estudo. Desse modo, do uso de 237 ninhos, 101 foram predados, somados de todas as áreas analisadas, proporcionando assim uma taxa de predação geral de 42,6%. Todas as predações, sendo elas totais (predação dos dois ovos) ou parciais (predação de um ovo) foram contabilizadas como predadas.

No PECB foram instalados, no total, 140 ninhos, sendo que 40 foram predados, gerando uma taxa de predação de 28,6%. Dos 40 ninhos predados somente em 18 foi possível a visualização da predação nas suas câmeras correspondentes. No SAF dos 20 ninhos alocados em campo, todos foram predados, determinando uma taxa máxima de predação de 100%. Porém, apenas em seis ninhos foi possível a visualização das gravações das predações. Em todos os pontos de amostragem realizados na FLONA (no território da FLONA e no entorno) utilizou-se 77 ninhos, sendo distribuídas 48 na FLONA e 29 nas adjacências. Na porção territorial da FLONA, dos 48 ninhos dispostos em campo, 22 foram predados gerando uma taxa de predação de 45,8%. Mas, em apenas 12 foi possível a visualização da predação. Já nos pontos amostrados no entorno da FLONA, 19 foram predados, correspondendo a uma taxa de predação de 65,5%. E, em também 12 ninhos foi possível a identificação do predador pela gravação das câmeras.

Além disso, quanto aos grupos de predadores, em todas as áreas de estudo, 24% das predações foram feitas por aves (N=24), 23% por mamíferos (N=23), 1% por répteis (N=1) e 52% das predações foram indefinidas (N=53), sendo estas caracterizadas pelas predações em

que foram registradas em campo, porém não foi possível a visualização da predação na sua câmera correspondente, devido a problemas técnicos das câmeras *traps* (Figura 5).

Analisando somente as 48 predações visualizadas, dentro desse montante, 56% das predações foram realizadas por espécies de aves (N=10), 39% por espécies de mamíferos (N=7) e 5% por espécies pertencentes ao grupo dos répteis (N=1) (Figura 6).

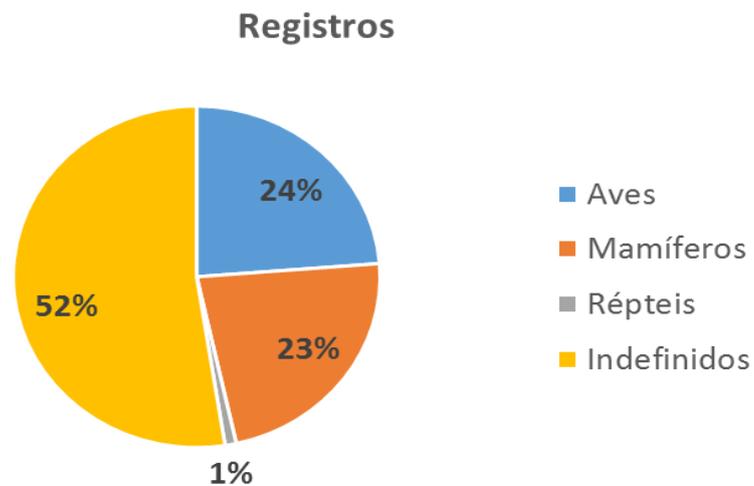


Figura 5. Registros das predações, em todas as áreas de estudo, realizados pelos diferentes grupos taxonômicos e também eventos indefinidos.

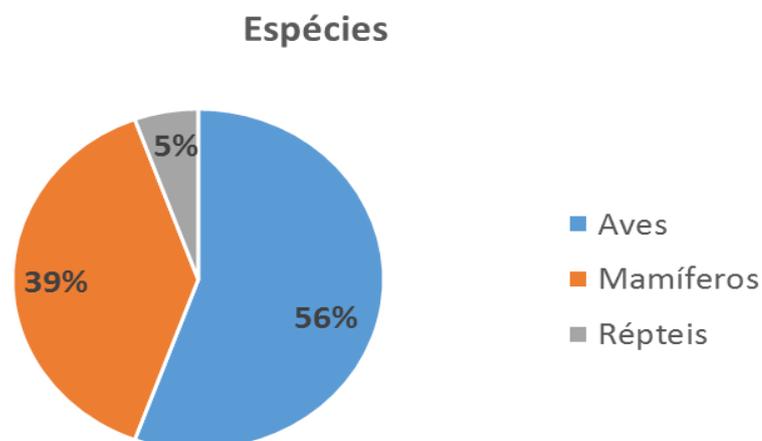


Figura 6. Registros das predações visualizadas realizados pelos diferentes grupos taxonômicos.

Em relação às taxas de predação obtidas nas quatro áreas de estudo, as áreas protegidas e as áreas degradadas de entorno possuíram valores distintos. O PECB e a FLONA apresentaram taxas de predação mais baixas, 28,6% e 45,8%, respectivamente, se comparadas às taxas de predação dos arredores das UCs, 100% para o SAF e 65,5% para o entorno da FLONA. Dessa forma, é possível notar que áreas protegidas apresentaram taxas de predação menores em relação às áreas degradadas com a presença de porções agrícolas analisadas no presente estudo. O mesmo também foi observado em outros trabalhos envolvendo predação de ninhos artificiais em áreas preservadas e fragmentadas na Mata Atlântica. CAMPOS *et al.* (2010) e EUTRÓPIO & PASSAMANI (2008) também obtiveram taxas de predações baixas em locais mais preservados de Mata Atlântica, correspondendo a 35,71% e 20%, respectivamente. Analisando dados de predação de ninhos naturais em ambientes também preservados de Mata Atlântica (PECB), o resultado foi muito semelhante ao de predação de ninhos artificiais no mesmo local: 26,62% (SILVA, 2015).

Em contrapartida, em ambientes perturbados as taxas de predação correspondem a 81% (BARBINI & PASSAMANI, 2003), 71,87% (ALVAREZ & GALETTI, 2007), 45% (DUCA *et al.*, 2001), 56,25% (PORTO, 2007) e 47,30% (TRESSI, *et al.*, 2006), corroborando com os dados obtidos no interior da FLONA e no SAF, já anteriormente caracterizados como ambientes fragmentados e degradados. Vale ressaltar que a taxa de predação obtida no interior da FLONA assemelha-se muito às taxas encontradas em ambientes degradados já estudados. Por esse motivo, mesmo a FLONA, possuindo uma taxa de predação menor do que a encontrada no seu entorno e no SAF, analisando-se a nível de taxa de predação de ninhos artificiais, ela pode ser considerada uma área perturbada e não protegida.

Um fator interessante encontrado foi a maior taxa de predação obtida no presente trabalho, correspondendo a 100%, no SAF, pois não caracterizava-se com o esperado. Esperava-se que a taxa de predação fosse maior no entorno da FLONA, por estar inserida em meio a plantios agrícolas convencionais, do que no SAF, uma forma inovadora e sustentável de produção de alimentos. A partir desse resultado, o SAF apesar de apresentar todos os seus benefícios de meio de produção em prol da conservação da biodiversidade, ele não se mostrou novamente, tanto a nível de composição de espécies e taxa de predação, eficiente na conservação de aves da Mata Atlântica.

Maiores taxas de predação também são encontradas em outros biomas brasileiros, correspondendo a 90% (FRANÇA & MARINI, 2009), 62% (OLIVEIRA *et al.*, 2013), 53%

(COSTA *et al.* 2010) e 46,2% (MELO & MARINI, 1997) para o Cerrado. O mesmo não foi observado para a Amazônia com o registro de 18,4% e 17,8% de taxa de predação, nas margens do Rio Madeira (GOMES & MESSIAS, 2004.). Relacionando as formações vegetais e seus estados de conservação, nota-se que quanto maior a cobertura vegetal, menores são as taxas de predação encontradas (JONER & RIBEIRO 2009), corroborando com os dados obtidos no presente trabalho.

As taxas de predação estão intimamente relacionadas tanto à condição ambiental do local, quanto à presença de espécies de hábito generalistas, também conhecidas por mesopredadores (ROBINSON & SHERRY, 2012). Segundo a Teoria de liberação de predadores intermediários, os mesopredadores são os principais causadores da intensificação do declínio da população de aves em áreas fragmentadas, devido à alta taxa de predação realizadas por eles nesses locais (CROOKS & SOULÉ, 1999; CROOKS, 2002). Os dados alcançados no trabalho, estão condizentes com a hipótese traçada por CROOKS & SOULÉ (1999), onde se obteve uma maior taxa de predação em ambientes fragmentados (entorno FLONA e SAF), com a identificação de mesopredadores predando ninhos nessas áreas.

Analisando a taxa de predação realizada pelos grupos de predadores, as aves predominaram as predações (56%), o que também ocorreu em áreas preservadas de Mata Atlântica (SILVA, 2015) e no Cerrado (OLIVEIRA *et al.*, 2013), com 51,7% e 40%, respectivamente, tornando as aves mais responsáveis pelas predações de ninhos. Em áreas fragmentadas de Floresta Atlântica, registros de mamíferos e répteis foram prevaleceram (ALVAREZ, 2007; BARBINI & PASSAMANI, 2003; GALLO & ABESSA, 2014). Com base nos dados analisados, pode-se considerar uma maior preferência de predações por aves em ambiente mais preservados, já que em áreas fragmentadas os ninhos possam estar mais expostos, facilitando a predação por mamíferos e répteis.

Para se conhecer a identidade dos predadores de ninhos, bem como a composição e taxa de predação pelas espécies é necessário que sejam utilizadas materiais e métodos específicos para a coleta desses dados. O uso de armadilhas fotográficas (câmeras *traps*) são de grande valia, possuindo modelos cada vez mais modernos e sofisticados com alto poder de detecção, grande capacidade de armazenamento de fotos ou filmes com arquivos leves, baixo consumo de baterias e substituição dos flashes por *leds* de infra-vermelho que não interferem espantando os predadores, permitindo a realização de diversos estudos de monitoramento de ninhos com a mínima perturbação (MCQUILLEN & BREWER, 2000; BOLTON *et al.*, 2007).

Antes do início do trabalho foi realizado um projeto piloto, no Parque Estadual Carlos Botelho, com o intuito de testar qual a melhor maneira de utilização das câmeras na identificação dos predadores de ninhos. Desse modo, utilizou-se de 10 a 12 câmeras em quatro transectos, programando as câmeras, primeiramente, para a captura de fotos. Pelas imagens não foi possível diagnosticar se o predador de fato predou o ninho. Por esse motivo, tomou-se a iniciativa de testar os filmes, em especial com a duração de 10 segundos. Ainda assim, o tempo mostrou-se, na maior parte das vezes, curto, logo, sem a certeza total da realização da predação. Assim, passou-se a usar as gravações de 30 segundos que mostraram-se ser satisfatórias tanto quanto a identificação do predador e do ato da predação.

Porém, mesmo fazendo esses testes e adequando a metodologia, alguns erros e dificuldades foram encontradas. 52% das predações não foram visualizadas caracterizando um alto valor de erro amostral (Figura 5). Alguns deles causados por erros humanos, caracterizados pela má disposição da câmera à frente do ninho, dificuldades em relação a vegetação, incidência de luz e topografia do local, como também, por problemas técnicos de falhas com o cartão de memória e pilhas das câmeras. Entretanto, esses erros são justificáveis, pois o uso de armadilhas fotográficas para identificação de predadores de ninhos artificiais é pioneiro em regiões tropicais, especialmente no Brasil. Ao mesmo tempo, as predações são muito rápidas dificultando a gravação pelas câmeras *traps*, já que as mesmas possuem um *delay* de gravação, ou seja, após a ativação do sensor de movimento pela câmera, ela possui um atraso, até que a gravação seja iniciada, fazendo com que a predação, no caso, não seja filmada. Em relação aos problemas técnicos encontrados, um dos principais são em relação aos cartões de memória, pois há a possibilidade de falha dos cartões, não sendo possível a gravação dos registros, e de esgotamento de espaço dos cartões de memória, fazendo com que novas gravações não sejam salvas.

Outro problema enfrentado diz respeito ao uso das pilhas, pois em alguns casos houve o descolamento das mesmas dentro da câmera, durante suas alocações em campo, fazendo com que as câmeras não recebessem a carga para o funcionamento. A vegetação local também causou alguns problemas, principalmente em períodos de chuvas em que galhos e folhas de árvores próximas ficassem a frente da câmera impedindo a visualização do ninho e de uma possível predação. Problemas em relação à resistência em campo das câmeras não foram encontrados. Para o controle da umidade no interior das câmeras foram utilizados absorventes internos femininos, os quais foram de extremamente eficazes em períodos de chuva e ambientes úmidos. Entretanto, todos esses problemas, já citados, resultaram em um efeito acima do esperado.

Apesar das dificuldades com o uso da metodologia, em 48% das predações foi possível a visualização, com certeza a nível específico do predador, proporcionando dados exatos, e não suposições e vestígios de predadores. Para novos experimentos com câmeras *traps* e identificação de predadores de ninhos é recomendado que, se possível, sejam utilizadas duas câmeras por ninho, seja feita a verificação dos cartões de memória e pilhas durante as campanhas de campo e se a posição da câmera foi mantida, evitando-se assim a perda de dados.

4.3. Preferências na predação

Por meio do uso das câmeras *traps* foi possível a programação das mesmas, quanto á data e ao horário, proporcionando dados de preferência quanto aos horários das predações. É possível analisar também padrões de preferência quanto a posição do ninho, estando ele instalado no substrato (chão) ou suspenso em uma árvore (alto).

De acordo com a Tabela 3, pode-se afirmar que predominantemente espécies pertencentes ao grupo das aves, predaram ninhos durante o dia, assim como os répteis também. Mamíferos predadores apresentaram preferências mais equilibradas, mas as predações durante o dia corresponderam a 52%. Desse modo, em relação ao período, todos os grupos taxonômicos preferem predação com a presença de luz solar (dia). Analisando o período da predação, verificou-se que há uma diferença significativa entre os grupos de predadores durante a época do dia, com ou sem a presença de luz solar ($X^2= 19,83$; $gl=2$; $p<0,05$).

Ainda em relação ao período, de acordo com os horários de registros das predações é possível obter qual o intervalo de horários as predações são mais comuns. Desse modo, como já foi observado as predações ocorrem em maior número durante o período do dia, entre os horários de 9:36 às 14:24, aproximadamente (Figura 7).

Tabela 3. Preferências das predações pelos principais grupos de predadores, em relação ao período e a posição do ninho.

Táxon Predador	Período			Posição Ninho		
	Dia	Noite	Dia/Noite	Alto	Chão	Alto/Chão
Aves	24	0	100/0	15	9	62,5/37,5
Répteis	1	0	100/0	0	1	0/100
Mamíferos	12	11	52/48	2	21	9/91
TOTAL	37	11	77/23	17	31	35/65

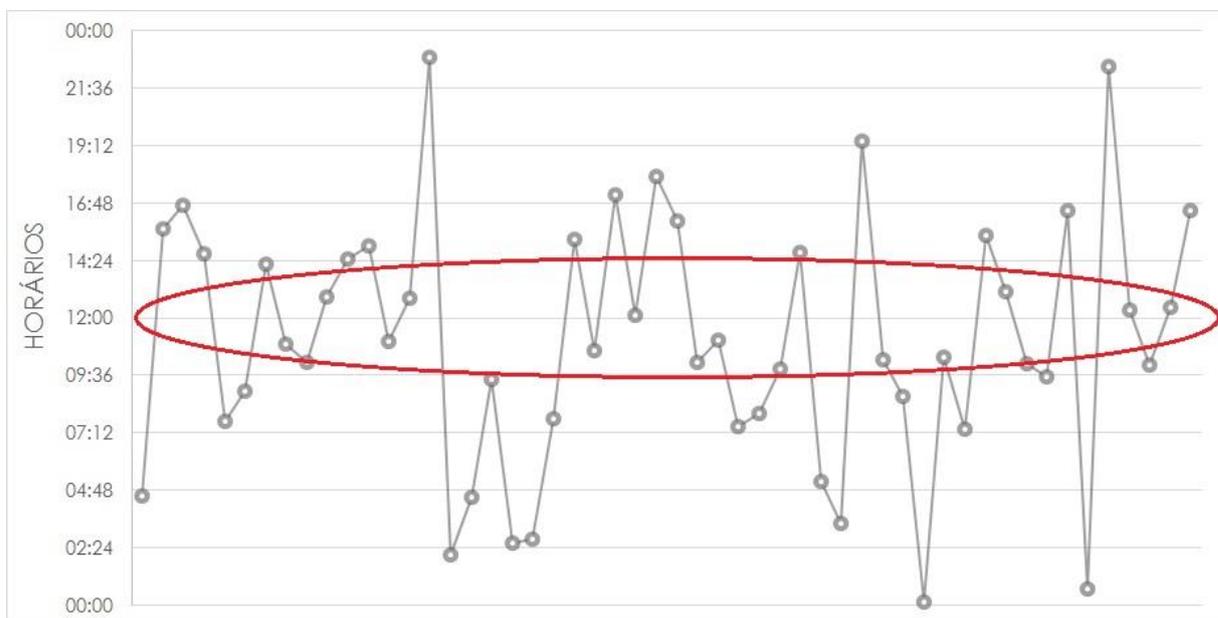


Figura 7. Horários dos registros de predação, com preferência em destaque (9:36 às 14:24).

Poucos são os trabalhos de predação de ninhos em que há informações sobre quais períodos do dia são realizadas as predações. No Parque Estadual Carlos Botelho, SILVA (2015), analisando ninhos naturais, também encontrou mais predações diurnas do que noturnas. É possível perceber que como o maior número de predadores pertencem ao grupo

das aves, e a maioria dessas espécies possuem hábitos diurnos (SIGRIST, 2009), conclui-se que a maior taxa de predação encontrada será durante o dia. Vale ressaltar que não encontrou-se uma regra quanto às classes de predações e preferência quanto ao período do dia pois, o Teiú (*Tupinambis merinae*) predou exclusivamente durante a presença de luz solar, e os mamíferos mostraram-se de forma equilibrada, predando aproximadamente a mesma quantidade em períodos diurnos e noturnos. Porém, estatisticamente foram encontradas diferenças significativas sobre a preferência quanto ao período do dia, ressaltando que serão encontradas mais predações diurnas do que noturnas.

Em relação a posição dos ninhos, as aves predaram 62,5% dos ninhos no alto, constatando uma preferência a predação de ninhos no alto. O mesmo não acontece com os répteis e os mamíferos que predaram a grande maioria dos ninhos presentes no substrato (Tabela 3). Por meio de análises estatísticas feitas em relação a posição do ninho há uma diferença significativa na preferência entre os três grupos taxonômicos de predadores ($X^2 = 17,05$; $gl = 2$; $p < 0,05$), sendo os ninhos de solo mais predados por répteis e mamíferos e os ninhos do alto, predominantemente predados por aves. Desse modo, a partir dos dados de preferência quanto ao período de predação e quanto a posição do ninho, é possível traçar um perfil dos predadores de ninhos na Mata Atlântica e em seus remanescentes florestais que corresponde a uma ave, devido ao maior número de espécies predadoras, que predam durante o dia e ninhos no chão.

Ainda considerando-se a preferência da predação quanto a posição dos ninhos, utilizando-se todos os registros de predação, independente da gravação e identificação do predador, é possível observar-se diferenças ou semelhanças entre as áreas amostradas. Desse modo, de acordo com a Tabela 4, no PECB foram registradas 14 predações em ninhos dispostos no alto e 26 no chão. O mesmo não aconteceu para o entorno do parque, em que no SAF, mais ninhos no alto (N=11) foram predados do que ninhos no chão (N=9). Na FLONA, o número de predações em relação a disposição dos ninhos foi mais equilibrado com 11 e 10 ninhos predados no alto e no chão, respectivamente. E, por fim, no entorno da FLONA apenas cinco ninhos foram predados no alto, diferentemente dos ninhos dispostos no substrato (N=14) (Tabela 4).

Tabela 4. Preferências das predações, nas principais áreas de estudo, em relação a posição do ninho.

Área de amostragem	Posição Ninho	
	Alto	Chão
PECB	14	26
SAF	11	9
FLONA	11	10
Entorno FLONA	5	14

Analisando-se uma comparação entre as áreas contínuas e seus respectivos entornos, em relação a posição do ninho (alto e chão) não encontrou-se uma diferença significativa entre as quantidades de predação, mesmo entre o PECB-SAF e FLONA- Entorno FLONA ($p>0,05$). O mesmo aconteceu na comparação entre somente as áreas contínuas e também apenas entre as áreas fragmentadas. Entre o PECB-FLONA e SAF- Entorno FLONA também não foi encontrada uma diferença significativa para ambas as comparações ($p>0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação entre as quantidades de predação nas principais áreas de estudo, em relação a posição do ninho (alto e chão).

Área de amostragem	Posição Ninho		
	X ²	gl	p<0,05
PECB - SAF	2,18	1	0,1396
FLONA - Entono FLONA	2,87	1	0,0899
PECB - FLONA	1,70	1	0,1911
SAF - Entorno FLONA	3,37	1	0,0662

Os dados de preferência em relação a posição do ninho corroboram com resultados de ALVAREZ & GALETTI (2007), em que ninhos presentes no solo foram mais predados do que ninhos no alto. O mesmo aconteceu com TRESSI *et al.* (2006) que amostrou divergências na predação entre ninhos do solo e do alto. Entretanto, em muitos trabalhos não foram

encontradas diferenças significativas, tanto em áreas de Mata Atlântica (DUCA et al., 2001; GALLO & ABESSA, 2014; PORTO, 2007) como de Cerrado (MELO & MARINI, 1997).

Atualmente, ainda não se sabe se diferenças encontradas nas preferências das predações são devido aos tipos de ninhos artificiais utilizados (ninhos abertos em forma de taça), ou mesmo por uma questão comportamental dos predadores. Outra questão relacionada é se os ninhos em forma de taça e os ovos de codorna também influenciam na taxa de predação, facilitando o encontro do mesmo pelos predadores, principalmente os mesopredadores. Um estudo feito com ninhos artificiais em cativeiro, CHICATTO (2006) não encontrou diferenças significativas na preferência entre ninhos abertos e em cavidades de bambu. Porém, houve diferença nos padrões comportamentais de predação entre aves e mamíferos (CHICATTO, 2006; MARINI & MELO, 1998).

Dessa forma, mais estudos são necessários para testar essas hipóteses, principalmente em relação aos ninhos abertos serem mais predados, do que ninhos fechados, tanto em áreas preservadas como perturbadas, gerando informações relevantes para o processo de conservação de aves da Mata Atlântica, como também para o manejo de áreas protegidas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho proporcionou a obtenção de dados a respeito da predação de ninhos artificiais nas diferentes paisagens no Bioma Mata Atlântica. Com ele foi possível a identificação dos predadores de ninhos, bem como o registro de diferentes espécies de predadores. As taxas de predação, as preferências dos predadores, e principalmente a comparação entre as áreas de amostragem também contribuíram para as análises das perguntas propostas pelo estudo.

Em meio a isso, é possível afirmar que os locais de entorno das Unidades de Conservação, com a constante presença de áreas agrícolas, estão inseridos em um mosaico de paisagens cada vez mais modificados e com uma composição de espécies oportunistas. Nesses casos, a Teoria de Liberação de Mesopredadores se prevaleceu, corroborando com os dados obtidos, tendo uma maior presença de predadores intermediários nas áreas fragmentadas, em relação com as áreas preservadas, conseqüentemente maior taxa de predação, e mais desvantagens ao sucesso reprodutivo das aves e a sua conservação.

Além disso, analisando-se as UCs e seus entornos correspondentes, a Floresta Nacional de Capão Bonito possui problemas do ponto de vista faunístico, não diferenciando-se de seu entorno, com o enfoque na conservação da comunidade de aves. O Parque Estadual Carlos Botelho, cumpre seu papel na conservação da biodiversidade, contrastando com os objetivos propostos pelo Sistema Agroflorestal, igualando-se a ambientes amplamente antropizados e com meios de produção agrícola tradicional.

As armadilhas fotográficas mostraram-se eficientes quanto ao estudo de identificação de predadores de ninhos artificiais, porém erros amostrais foram encontrados, os quais devem ser minimizados em trabalhos futuros, evitando a perda de dados.

Futuramente, pretende-se a continuação desse projeto juntamente com a publicação dos resultados obtidos.

Por fim, essa pesquisa proporcionou muitas informações que irão servir de base, quanto ao uso da metodologia e à realização em ambientes com condições ambientais distintas sobre a predação de ninhos artificiais. Desse modo, todos esses dados serão de grande valia para a comunidade científica e profissional, na tomada de decisões a respeito da conservação de aves da Mata Atlântica, assim como para o manejo das áreas protegidas analisadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. **Geomorfologia: A organização Natural das paisagens Inter e Subtropicais Brasileiras**. USP, SP. 1973.
- ALLEN, A. P.; O'CONNOR, R. J. Interactive effects of land use and other actors on regional bird distributions. **Journal of Biogeography** 27: 889–900. 2000.
- ALVAREZ, A.; GALETTI, M. Predação de ninhos artificiais em uma ilha na Mata Atlântica: testando o local e o tipo de ovo. **Revista Brasileira de Zoologia**. 24 (4): 1011–1016. 2007.
- ALVAREZ, A.D. **Predação de ninhos artificiais: Aplicações, Desafios e Perspectivas para as áreas tropicais**. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP. p. 66. 2007.
- ARATRAKORN, S.; THUNHIKORN, S.; DONALD, P. F. Changes in bird communities following conversion of lowland forest to oil palm and rubber plantations in southern Thailand. **Bird Conservation International**. 16(1):71-82. 2006.
- AYRES, M. M.; AYRES, Jr. D. L.; AYRES, A. S. S. **BioEstat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Mamirauá / MCT – CNPq, Brasil. 2000. Disponível em: < <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/>> Acesso em: jan. 2015.
- BAGGIO, A.A.; MEDRADO, M.J.S. Sistemas Agroflorestais e Biodiversidade. Seminário “Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável”. Campo Grande, MS. 2003. Disponível em: < <http://saf.cnpqg.embrapa.br/07publicacoes.html>> Acesso em: fev. 2015.
- BARBINI, I.G; PASSAMANI, M. Pequenos mamíferos e a predação de ninhos artificiais no Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (ES). **Natureza on-line**. Santa Tereza, v.2, p. 56-61. 2003.
- BAYNE, E. M.; HOBSON, K. A. Comparing the effects of landscape fragmentation by forestry and agriculture on predation of artificial nests. **Conservation Biology** 11(6):1418-1429. 1997.
- BOLTON, M.; BUTCHER, N.; SHARPE, F.; STEVENS, D.; FISHER, G. Remote monitoring of nests using digital camera technology. **Journal of Field Ornithology** 78 (2): 213-220. 2007.
- BRIANI, D.C.; SANTORI, R.T.; VIEIRA, M.V.; GOBBI, N. Mamíferos não-voadores de um fragmentos de mata mesófila semidecídua no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Holos Environment**. Rio Claro, SP. v.1. n.2. p. 141-149. 2001.
- BROCARD, C.R.; RODARTE, R.; BUENO, R.S.; CULOT, L.; GALETTI, M. Mamíferos não-voadores do Parque Estadual Carlos Botelho, Continuum florestal do Paranapiacaba. **Biota Neotropica**. v.12. n°4. p. 11. 2012.
- BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G. ; HILTON, C. TAYLOR. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation Biology** 16(4): 909-923. 2002.

- BURKE, D. M.; ELLIOT, K.; MOORE, L.; DUNFORD, W.; NOL, E.; PHILLIPS, J.; HOLMES, S. Patterns of nest predation on artificial and natural nests in forest. **Conservation Biology**. Gainesville. V.18, n.2, p. 381-388. 2004.
- BURKEY, T. V. Edge effects in seed and egg predation at two neotropical rainforest sides. **Biological Conservation**, London. V. 6 p. 139-143. 1993.
- BUSKIRK, S.W. Mesocarnivores of Yellowstone. In: CLARK, T.W. et al. (Ed.). **Carnivores in ecosystems: the Yellowstone Experience**. Yale: Yale University Press, 1999. p. 165-188.
- BUSHNELL. Trophy Cam HD. 2013. Disponível em: <<http://www.bushnell.com/all-products/trail-cameras/trophy-cam/trophy-cam-hd-brown#>> acesso em: Ago.2013.
- CALDANO, L.T.P. Avaliação da variabilidade genética das populações de Mico-Leão-Preto (*Leontopithecus chrysopygus*, Mikan, 1823) no município de Buri- SP. Dissertação de Mestrado em Genética e Evolução. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP. 2014.
- CAMPOS, C.C.F.; MACHADO, F.S.; DE FRANÇA, A.C.M. Avaliação da taxa de predação de ovos de *Coturnix coturnix* e sementes de *Arachis hypogaea* em diferentes fitofisionomias da Fazenda Pinhão Assado em Itamonte/MG. Anais do XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA. Lavras, MG. p.7. 2010.
- CEPAGRI - **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura**. Disponível em:< <http://www.cpa.unicamp.com.br>>. 2014. Acesso em: jun. 2014.
- CHAVES, A.O.; SEGATO, I. G.; AMORIM, L.; SOUSA, N.F.O. Sistemas Agroflorestais como alternativa de produção ecológica. Trabalho Científico- Universidade Católica do Tocantins. 2009. Disponível em: < http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/3-periodo/Sistemas_agroflorestais_como_alternativa_de_producao_ecologica.pdf> Acesso em: Fev. 2015.
- CHASE, J. F.; WALSH, J. J. **Urban effects on native avifauna: a review. Landscape and Urban Planning**. 74:46–69. 2006.
- CHICATTO, J. A. Estudo do comportamento predatório de aves e mamíferos utilizando ninhos artificiais no Zoológico Pomerona – SC, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, SC. p. 25. 2006.
- COSTA, I.B. Relação da Distribuição e ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte com o mosaico de habitats presenta na Floresta Nacional de Ipanema, SP. Relatório de Iniciação Científica. PIBIC. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, SP. p. 43. 2009.
- CROOKS, K.R. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. **Conservation Biology**, v.16, n.2, p.488-502. 2002.
- CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, v.400, n.6744, p.563-566. 1999.
- DEBERDT, A.J.; SCHERER, S. B.; O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza e Conservação**. v. 5. n° 2. p.31-44. 2007.

DUCA, C.; GONÇALVES, J.; MARINI, M. A. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de matas de Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba** 9 (2): 113-117. 2001.

DYCSTRA, C. R.; HAYS, J. L.; DANIEL, F. B.; SIMON, M. M. Nest site selection and productivity of suburban red-shouldered hawks in southern Ohio. **The Condor**. 102:401-408. 2000.

ESTRADA, A.; RIVIERA, A.; COATES-ESTRADA, R. Predation of artificial nests in a fragmented landscape in a tropical region of Los Tuxtlax, México. **Biological Conservation**. London. v. 116. p. 199-209. 2002.

EUTRÓPIO, F.J.; PASSAMANI, M. Predação de ninhos artificiais na REBIO de Duas Bocas, Cariacica, ES. **Natureza on-line**, 6(2):99-101. 2008.

FERREIRA, I.; VENTURA, P. E. C.; LUZ, H. R. Aves no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1ª. Edição. EDUR. 250 p. 2006.

FRANÇA, C.L.; MARINI, M.A. Teste do efeito de borda na predação de ninhos naturais e artificiais no Cerrado. **Zoologia** 26 (2): 241-250. 2009.

FRANÇA, L. F.; SOUSA, N.O.M.; DOS SANTOS, L. R.; DUCA, C.; GRESSLER, D. T.; BORGES, F.J.A.; LOPES, L.E.; MANICA, L.T.; PALVA, L.V. DE MEDEIROS, R.C.S.; MARINI, M.A. **Passeriformes**: nest predators and prey in a Neotropical Savannah in Central Brazil. **Zoologia** 26 (4): 799-802. 2009.

FRIGERI, E. **Invasão por cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) na Mata Atlântica**: efeitos da perda de habitat e da intensificação agrícola. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. p. 92. 2013.

GALETTI, M.; EIZIRIK, E.; BEISIEGEL, B.; FERRAZ, K.; CAVALCANTI, S.; SRBEK-ARAÚJO, A.C.; CRAWSHAW, P.; PAVIOLO, A.; GALETTI JR, P.M.; JORGE, M.L.; MARINHO-FILHO, J.; VERCILLO, U.; MORATO, R. Atlantic Rainforest's Jaguars in Decline. **Science**. v. 342. p. 930. 2013.

GALLO, D.G.; ABESSA, D.M.S. Predation on Artificial Nests in an Atlantic Rainforest Fragment from the Coast of São Paulo, Brazil. **Journal of Environment and Human**. v.1. n.2. p. 120 – 132. 2014.

GISD - Global Invasive Species Database. 2005. Disponível em: < <http://www.issg.org/database/specie>> Acesso em: fev. 2015.

GOMES, I.B.S.R.; MESSIAS, M.R. Uso de ninhos artificiais como metodologia para verificar a taxa de predação de ninhos em dois ambientes: borda e interior de mata. 2004. Anais XII Seminário PIBIC. Disponível em: < http://www.pibic.unir.br/anais/2004-2005/XII%20SEMIN%C3%81RIO%20FINAL%20-%202004-2005/arq_pdf/ivonete_batista.pdf> Acesso em: nov. 2014.

GOTSCH, E. Importância dos SAFs na recuperação de áreas degradadas. 2002. Anais do IV Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Ilhéus, BA. Disponível em: < http://media0.agrofloresta.net/static/artigos/importancia_safs_gotsch.htm> Acesso em: fev. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355180>> Acesso em: out. 2014.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Floresta Nacional de Capão Bonito. 2014. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2074-flona-de-capao-bonito.html>> Acesso em: out. de 2014.

INSTITUTO FLORESTAL (IF), SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - ESTADO DE SÃO PAULO. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial. 2005.

JONER, D. C.; RIBEIRO, L. F. Perspectivas de projetos de pesquisa sobre predação de ninhos artificiais no Bioma Cerrado. **Natureza on-line** 7 (2): 74-79. 2009.

MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p. 2004.

MARINI, M.A & C. MELO. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. **The Condor**. 100: 395-399. 1998.

MARTIN, T.E. Artificial nest experiments: effects of nest appearance and type of predator. **The Condor**. v. 89, p. 925-928. 1987.

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

MCQUILLEN, H. L.; BREWER, L. W. Methodological considerations for monitoring wild bird nests using video technology. **Journal of Field Ornithology** 71(1): 167-172. 2000.

MELO, C.; MARINI, M.A. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de mata do Brasil Central. **Ornitologia Neotropical** 8: 7-14. 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mata Atlântica. 2013. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>> Acesso em: Ago. 2013.

NERDELE, M.; CONDE, I. Apostila Sistemas Agroflorestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2013. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/cfar/d/download/Apostila%20Agroflorestas.pdf>> Acesso em: Fev. 2015.

OLIVEIRA, C.W.S.; ALMEIDA, G.P.; PAIVA, L.V.; FRANÇA, L.F. Predation on artificial nests in open habitats of central Brazil: effects of time and egg size. **Biota Neotropica**. 13(1). p. 6. 2013.

PAULA, R.C.; PAULA, N. F. **Sistemas Agroflorestais**. In____. VALERI, S.V.; POLITANO, W; SENO, K.C.A.; BARRETO, A.L.N.M.(EDITORES) Manejo e recuperação Florestal. Jaboticabal, Funep. 180p. 2003.

PASSAMANI, M. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**. 11/12: 215-228. 2000.

PEIXOTO, C. A. B.; THEODOROVICZ, A. **Geodiversidade SP**. BRASIL, C.-S. G. D. Brasília, 2009.

- PETIT, L. J.; PETIT, D. R. Evaluating the Importance of Human-Modified Lands for Neotropical Bird Conservation. **Conservation Biology** 17(3):687–694. 2003.
- PIERCE, A. J.; POBPRASERT, K. A portable system for continuous monitoring of bird nest using digital video recorders. **Journal of Field Ornithology** 78 (3): 322-328. 2007.
- PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F.L. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 94p. (Publicação n. 1183), 1981.
- PORTO, G. R. Sucesso de ninhos artificiais em diferentes ambientes do Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Ciências em Biologia Animal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. p. 51. 2007.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M.. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142, 1141–1153. 2009.
- RICKLEFS, R.E. **Economia da Natureza**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 503p. 2003.
- ROBINSON, S. K.; THOMPSON, F. R.; DONOVAN, T. M.; WHITEHEAD, D. R.; FAABORG, J. Regional forest fragmentation and the nesting success of migratory birds. **Science** 267: 1987-1990. 1995.
- ROBINSON, W. D. & ROBINSON, T. R. Observations of predators at bird nests in central Panama. **Journal of Field Ornithology** 72:43–48. 2001.
- ROBINSON, W. D.; SHERRY, T. W. Mechanisms of avian population decline and species loss in tropical forest fragments. **Journal of Ornithology** 153: 141-152. 2012.
- ROSS, J.L.S; MOROZ, I. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000**. São Paulo: FFLCH-USP; IPT; FAPESP. 64p. 1997.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Manejo Parque Estadual Carlos Botelho**. 2008. Fundação Florestal. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/>> Acesso em: mai. 2013.
- SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira: The avis brasilis field guide to the birds of Brazil**. 1º edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis. 2009.
- SILVA, L. R. Predadores de ninhos em uma comunidade de aves da Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, SP. p. 36. 2015.
- SILVEIRA, L.; JACOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**. V.114. Issue 3. p.351-355. 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320703000636>>. Acesso em: ago. 2013.
- SNUC – **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/ DF. Brasil. 2000.

- TERBORGH, J. Preservation of natural diversity: the problem of extinction prone species. **BioScience** 24 (12): 715-722. 1974.
- THOMPSON III, F. R.; BURHANS, D. E. Differences in predators of artificial and real song birds nests: evidence of bias in artificial net studies. **Conservation Biology**. Gainesville. v.18, n.2, p. 373-380. 2004.
- THOMPSON, F. R.; DIJAK, W. & BURHANS, D. E. Video identification of predators at songbird nests in old fields. **Auk** 116: 259–264. 1999.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Padrões na riqueza em espécies. In:_____. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed. p. 370-405. 2006.
- TRESSI, A.R.; KLEIN, E.M.; BOTIN, P.A.; NICOLA, P.A. Predação de ninhos artificiais em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Estud. Biol.**, v. 28 , n. 64 , p. 131-134. 2006.
- VAZ DA SILVA, P.P. Sistemas Agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. p. 98. 2002.
- VELOSO, H. P. **Sistema Fitogeográfico**. In: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, O. E. C., FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE, DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS, DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS (Ed.). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, v.0103-9598. p.9-38. (Manuais Técnicos em Geociências). 1992.
- VILLARD, M. A.; PÄRT, T. Don't put all your eggs in Real Nests a sequel to Faaborg. **Conservation Biology**. Gainesville. V.18, n.2, p. 371-372. 2004.
- WHITMORE, T. C. Tropical forest disturbance, disappearance and species loss. In: Laurance, W. F. & R. O. Bierregaard (eds.). Tropical forest remnants – ecology, management and conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 3-12. 1997.
- WHITTAKER, R.J.; Island Biogeography – Ecology, Evolution and Conservation. Oxford University Press. New York. p.285. 1998.
- WILLIS, E. O.; EISENMANN, E. A revised list of birds of Barro Colorado Island, Panama. **Smithsonia Contributions to Zoology** 291: 1-31. 1979.
- WILSON, G.R.; BRITTINGHAN, M.C.; GOODRICH, L. J. How well do artificial nests estimate success of real nests? **The Condor**, Albuquerque. V.100. p. 357-364. 1998.

ANEXO A – IMAGENS DAS PREDações



Figura 8. Imagem das predações realizadas por aves: (a) Arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*) no PECB, (b) Falcão relógio (*Micrastur semitorquatus*) no PECB, (c) Gralha azul (*Cyanocorax caeruleus*) no SAF, (d) Gralha de crista negra (*Cyanocorax chrysops*) na FLONA, (e) Jacu (*Penelope obscura*) na FLONA, (f) Macuco (*Tinamus solitarius*) no PECB, (g) Pavó (*Pyroderus scutatus*) na FLONA, (h) Pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) na FLONA, (i) Tiê de topete (*Lanio melanops*) no PECB, (j) Uru (*Odontophorus capueira*) no PECB.



Figura 9. Imagem das predações realizadas por mamíferos: (a) Caxinguelê (*Sciurus aestuans*) na FLONA, (b) Gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*) no SAF, (c) Irara (*Eira barbara*) no PECB, (d) Javaporco (*Sus sp*) na FLONA, (e) Cuíca de quatro olhos (*Philander frenatus*) no PECB, (f) Quati (*Nasua nasua*) no PECB, (g) Roedor – Família Cricetidae no PECB.



Figura 10. Imagem da predação realizada por um réptil: Teiú (*Tupinambis merinae*) no PECB.