

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA (ECOLOGIA)

Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por
aves com sistema de acasalamento em lek

Francisco Carvalho Diniz

Manaus, Amazonas

Outubro, 2013

Francisco Carvalho Diniz

Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em lek

Orientador: Dr. Gonçalo Ferraz

Co-orientadora: Dra. Marina Anciães

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia (Ecologia).

Manaus, Amazonas

Outubro, 2013

Banca examinadora do trabalho escrito

Renata Durães (Tulane University)

Aprovado

Philip Stouffer (LSU)

Aprovado

Miguel A. Marini (UNB)

Aprovado

Banca examinadora da defesa oral pública

Pedro Ivo Simões (INPA)

Erik Johnson (National Audubon Society)

Igor Kaefer (UFAM)

Aprovado por unanimidade

D585 Diniz, Francisco Carvalho.
 Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por
aves com sistema de acasalamento em lek / Francisco Carvalho
Diniz. --- Manaus : [s.n], 2013.
 viii, 41 f. : il.

 Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2013.
 Orientador : Gonçalo Ferraz.
 Coorientador : Marina Anciães.
 Área de concentração : Ecologia.

 1. Aves - Acasalamento. 2. Ave frugívora. 3. Ave nectarívora.
I. Título.

CDD 598.292

Sinopse:

Estudamos como aves com sistema de acasalamento em *lek* ocupam e
utilizam os habitats de floresta secundária e primária e na Amazônia
Central.

Palavras-chave: frugívoros, nectarívoros, modelo de múltiplos estados de ocorrência,
floresta secundária, uso de habitat, detecção imperfeita.

Dedico esta dissertação às pessoas que me ajudam a ter certeza que tomei as decisões corretas.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPG-Eco). Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) a bolsa de estudo. Sou sinceramente grato a todas as pessoas que contribuíram para superar problemas burocráticos e de logística, funcionários do INPA, PPG-Eco e especialmente aos funcionários do PDBFF que com muita boa vontade tornaram a logística de campo quase trivial.

Agradeço aos meus orientadores Gonçalo Ferraz e Marina Anciães. Mais do que a orientação, ambos contribuíram imensamente para o desenvolvimento da minha carreira como cientista. Sou muito grato a Ulisses Camargo e Sandra Freitas pela coleta dos dados em 2010 que utilizei em meu trabalho e pelo planejamento do campo de 2011. Muito grato também aos outros três “cavaleiros do apocalipse”, Gabriel McCrate, Juliana Bonanomi e Ulisses Camargo por dividirem comigo centenas de quilos e centenas de quilômetros durante dezenas de dias de campo em 2011. A todas as pessoas que participaram dos campos de 2011 e 2012, Thiago Belisário, Camila Duarte, Marconi Campos, Cintia Cornelius, Marina Vieira e Ocírio “Juruna” Pereira. O trabalho de Gabriel, Ulisses, Marconi, Tatiana Straatmann, e Christian Andretti foi essencial para terminar a triagem das intermináveis gravações geradas em 2011. As pessoas que contribuíram para a melhoria deste trabalho entre elas Camila Ribas, Bruce W. Nelson e Pedro Ivo Simões (avaliadores da qualificação) e a Jared Wolfe, Erik Johnson, Phil Stouffer, Marina Anciães, Marconi e Mario Cohn-Haft que me ajudaram a responder a fatídica questão: “Quando as aves estão fazendo *lek*?”.

A todos os amigos de BH dos quais eu sinto muita falta, em especial ao grupo Bocaina, o constante estímulo em ser biólogo. A todos os bons amigos de Manaus em especial, João Henrique “Minhoca” e João Marcos Capurucho, velhos amigos; Ju Lins, Carol Tavares, Thiaguinho e Heldo, aos altos e baixos de dividirmos o mesmo teto; e a Julinha e Marina Vieira com muito carinho. Por último, mas não por menos, agradeço a Leonardo, Maria Ignez, Letícia, Pedro e Elisa, minha família, com todo o conteúdo que vem em anexo.

“O caos é uma ordem por decifrar.”

José Saramago

Resumo

Florestas secundárias (FS) são florestas em processo de regeneração natural que diferem das florestas primárias (FP). Atualmente as áreas cobertas com FS são cada vez maiores. Devido a este fato, pesquisadores discutem sobre a capacidade das FS de sustentarem a mesma diversidade das FP. As FS representam um habitat pouco favorável para a sobrevivência de diversas aves, mas aves como as nectarívoras e frugívoras são tolerantes a estes tipos de ambientes. Muitas dessas aves também têm em comum o sistema de acasalamento em *lek*. *Leks* são agregações de machos que se exibem para atrair e copular com as fêmeas. Considerando as informações acima, questionamos como a probabilidade de ocorrência das seis espécies de aves frugívoras e uma de ave nectarívora e a probabilidade de ocorrência dos leks destas sete espécies foco variam entre ambientes de floresta primária e floresta secundária. Para responder esta questão utilizamos gravadores autônomos dispostos em áreas de FP e FS a fim de comparar as probabilidades de ocupação para sete espécies em ambas as áreas. Nas análises de dados utilizamos o modelo de múltiplos estados de ocupação com detecção imperfeita. O modelo de múltiplo estado permite separar a ocorrência das espécies em diferentes categorias. Através da detecção imperfeita é possível distinguir dados reais de vieses metodológicos. Nossos resultados mostram que a maioria das espécies foco e seus *leks* são mais prováveis de ocorrer nas FS do que nas FP. Podemos inferir que as FS são capazes de abrigar espécies típicas de ambientes florestais e que por isso estes ambientes sejam valiosos para a manutenção da biodiversidade.

Palavras-chave: frugívoros, nectarívoros, modelo de múltiplos estados de ocorrência, floresta secundária, uso de habitat, detecção imperfeita.

Abstract

Secondary growth (SG) is forests in a natural regeneration process that differ from old growth (OG). Currently SG is increasing. Due to this increase, researchers are arguing about the capacity of SG to hold the same biodiversity as OG. For some bird species SG represents an unsuitable habitat, but other species, especially nectarivorous and frugivorous birds, tolerate SG. These birds also have another characteristic in common, the lekking mating system. Leks refer to clustering of males to exhibit to females to mate. We hypothesize how lek occurrence changes between SF and OG. In other words, are lekking species capable to lek in SG? To address this question we sampled OG and SG areas with autonomous recorders to compare occupancy probabilities of the target species and their leks between habitats. To analyze our data we used multistate model with imperfection detection. Multistate models allow us to estimate different kinds of occupancy for species. Imperfect detection is important because it separates the real biological data from methodological biases. Our results show that the occurrence probability of most of the species and leks are higher in SG than in OG which could mean that the value of this habitat for conservation of forest species is higher than previously thought.

Key-words: frugivorous, nectarivorous, multi state occupancy model, second growth, habitat use, imperfect detection.

Sumário

Resumo	vi
Abstract	vii
Apresentação	1
Objetivos	4
Artigo	5
Resumo	6
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	10
Área de estudo.....	10
Espécies de estudo.....	11
Coleta de dados	12
Análises de dados.....	13
Resultados	16
Discussão	17
Agradecimentos	22
Referências bibliográficas	22
Conclusões	35
Anexos	36
Anexo A	37
Anexo B	38
Anexo C	39
Anexo D	40

Apresentação

Florestas secundárias são florestas em processo de regeneração natural que divergem em estrutura e composição de espécies em relação à vegetação original que foi completamente eliminada (Chazdon *et al.* 2009). Devido ao abandono de terras oriundas de desmatamento e utilizadas temporariamente para a agropecuária, as áreas de floresta secundária são cada vez maiores (Wright 2005). A regeneração das florestas, tanto aspectos biofísicos como vegetação é altamente condicionada ao histórico de uso da terra e de fatores específicos locais (Guariguata e Ostertag 2001). Apesar da riqueza de espécies vegetais das florestas secundárias se igualar rapidamente à das florestas primárias, o retorno para uma composição de espécies similar à das florestas primárias é um processo muito mais lento (Guariguata e Ostertag 2001). Diversos estudos discutem o valor da floresta secundária para a conservação da biodiversidade chegando a diferentes conclusões. Wright e Muller-Landau (2006a) acreditam que a regeneração das florestas evitará extinções em massa de espécies florestais, enquanto Brook *et al.* (2006) acreditam que a regeneração das florestas não será capaz de substituir os habitats já destruídos. Segundo Brown e Lugo (1990), florestas secundárias atuam como incubadoras de espécies que irão constituir no futuro uma floresta madura e o manejo das florestas secundárias pelo homem pode diminuir o avanço da exploração sobre florestas primárias. Esta observação corrobora as afirmações de Wright e Muller-Landau (2006a), que a regeneração de florestas secundárias pode minimizar os danos causados pelo desmatamento. Vários estudos enfocam a relação entre os animais e a floresta secundária. Apesar das florestas secundárias serem consideradas um habitat inadequado para algumas espécies florestais, certas espécies de vertebrados típicas de florestas primárias podem usar as florestas secundárias para se deslocarem entre manchas de floresta primária ou para reproduzirem (Gascon *et al.* 1999; Barlow *et*

al.2007b). Florestas secundárias com aproximadamente 15 a 20 anos de idade podem abrigar grande número de espécies típicas de florestas primárias e também atuam como corredores ecológicos (Gascon *et al.* 1999; Barlow *et al.*2007b). Espécies de aves noturnas classificadas como típicas de florestas primárias não só foram encontradas em igual número nas florestas secundárias como também mostraram preferência por este ambiente (Sberze *et al.* 2010). Porém alguns resultados sugerem que as florestas secundárias jovens não são capazes de abrigar diversas espécies de aves típicas de floresta primária e por isso há uma diminuição na diversidade causada pela destruição de habitat (Barlow *et al.* 2007a).

A resposta das aves à perda e alteração do habitat varia imensamente de acordo com a espécie, família e guilda alimentar às quais pertencem (Lees e Peres 2008). Segundo Laurance (2004) aves frugívoras e nectarívoras não são afetadas pelas estradas e florestas secundárias que as circundam sendo encontradas abundantemente ao longo delas. A tolerância dos frugívoros e nectarívoros a ambientes perturbados se deve a sua grande capacidade de dispersão (Lees e Peres 2008; Lees e Peres 2009).

Outra característica em comum das aves nectarívoras e frugívoras é o sistema de acasalamento em *lek*. O *lek* é uma estratégia de acasalamento que consiste em agregações de machos que se exibem para fêmeas em locais denominados arenas, com o único propósito de acasalar (Höglund e Alatalo 1995). O sistema de acasalamento em *lek* é caracterizado por não haver cuidado parental por parte do macho e por possuir uma arena usada unicamente para exibições (Höglund e Alatalo 1995). O sistema de acasalamento em *lek* é mais difundido entre aves nectarívoras e frugívoras do que em aves de outras guildas, devido à grande abundância de recursos alimentares para estas aves (Höglund e Alatalo 1995). Esta relação se confirma nas aves das famílias Cotingidae e Pipridae que têm muitas espécies que realizam *leks* e são frugívoras. O

mesmo acontece em algumas espécies de beija-flores (Trochilidae), que também realizam *leks*, principalmente as que pertencem ao gênero *Phaethornis* (Sick 1997; Schuchmann *et al.* 1999; Snow *et al.* 2004). Diferentes fatores foram propostos para explicar a ocorrência desta estratégia, dentre eles estão a competição entre machos, longos períodos reprodutivos e a grande disponibilidade de alimentos (Emlen e Oring 1977; Jiguet *et al.* 2000).

Estimar a probabilidade de uma determinada espécie ocorrer em um local pode responder a questões importantes sobre a relação espécie-habitat (Nichols *et al.* 2007). Fêmeas das espécies que fazem *leks* não nidificam em territórios onde as exibições ocorrem (Höglund e Alatalo 1995). No entanto, como observado por Rolstad *et al.* (2007) a ocorrência de *leks* de uma espécie em um ambiente pode ser uma evidência indireta que as fêmeas são capazes de nidificarem nele. Compilando e analisando as informações apresentadas, perguntamos como o habitat, floresta primária e secundária, afeta a ocorrência de aves com sistema de acasalamento em *lek*. Por meio da estimativa da probabilidade de ocorrência de *leks* tentamos responder se certas espécies frugívoras e nectarívoras são capazes de utilizar a floresta secundária para estabelecer *leks* ou se como observado por Blake e Loiselle (2001) só a utilizam para obter alimento. A maioria dos esforços de conservação é destinada às espécies mais sensíveis à perda de habitat (Gardner *et al.* 2007). No entanto, espécies menos sensíveis, mas que também são vulneráveis ao impacto antrópico devem ser alvos de esforços conservacionistas, principalmente fora de unidades de conservação (Gardner *et al.* 2007).

Esta dissertação possui um capítulo escrito em formato de artigo no qual apresentamos os resultados obtidos. O artigo foi formatado segundo as regras da revista Acta Amazônica.

Objetivo geral

Testar previsões sobre a ocupação e uso de floresta primária e secundária por aves com sistema de acasalamento em *lek*.

Objetivos específicos

- i) Testar se a probabilidade de ocorrência de sete espécies de aves com sistema de acasalamento em *lek* é maior no ambiente de floresta primária do que no ambiente de floresta secundária.
- ii) Testar se a probabilidade de ocorrência de *lek* condicionada à ocorrência da espécie que o realiza, é maior em floresta primária do que em floresta secundária.

Capítulo 1

Diniz, F.C.; Anciães, M. & Ferraz, G. 2013. Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em *lek*. Manuscrito formatado para Acta Amazônica.

1 Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de
2 acasalamento em lek

3

4 Francisco Carvalho DINIZ^{* a}, Marina ANCIÃES^b, Gonçalo FERRAZ^c

5 ^a Programa de Pós Graduação em Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da
6 Amazônia - INPA, Manaus, Brasil

7 ^b Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, Brasil

8 ^c Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

9 ^{*} Autor de correspondência: chiccdiniz@gmail.com

10

11 **Resumo**

12 Florestas secundárias (FS) são florestas em processo de regeneração natural que diferem
13 das florestas primárias (FP). Atualmente as áreas cobertas com FS são cada vez
14 maiores. Devido a este fato, pesquisadores discutem sobre a capacidade das FS de
15 sustentarem a mesma diversidade das FP. As FS representam um habitat pouco
16 favorável para a sobrevivência de diversas aves, mas aves como as nectarívoras e
17 frugívoras são tolerantes a estes tipos de ambientes. Muitas dessas aves também têm em
18 comum o sistema de acasalamento em *lek*. *Leks* são agregações de machos que se
19 exibem para atrair e copular com as fêmeas. Considerando as informações acima,
20 questionamos como a probabilidade de ocorrência das seis espécies de aves frugívoras e
21 uma de ave nectarívora e a probabilidade de ocorrência dos leks destas sete espécies
22 foco variam entre ambientes de floresta primária e floresta secundária. Para responder
23 esta questão utilizamos gravadores autônomos dispostos em áreas de FP e FS a fim de
24 comparar as probabilidades de ocupação para sete espécies em ambas as áreas. Nas
25 análises de dados utilizamos o modelo de múltiplos estados de ocupação com detecção

26 imperfeita. O modelo de múltiplo estado permite separar a ocorrência das espécies em
27 diferentes categorias. Através da detecção imperfeita é possível distinguir dados reais de
28 vieses metodológicos. Nossos resultados mostram que a maioria das espécies foco e
29 seus *leks* são mais prováveis de ocorrer nas FS do que nas FP. Podemos inferir que as
30 FS são capazes de abrigar espécies típicas de ambientes florestais e que por isso estes
31 ambientes sejam valiosos para a manutenção da biodiversidade.

32 Palavras-chave: frugívoros, nectarívoros, modelo de múltiplos estados de ocorrência,
33 floresta secundária, uso de habitat, detecção imperfeita.

34

35 **Abstract**

36 Secondary growth (SG) is forests in a natural regeneration process that differ from old
37 growth (OG). Currently SG is increasing. Due to this increase, researchers are arguing
38 about the capacity of SG to hold the same biodiversity as OG. For some bird species
39 SG represents an unsuitable habitat, but other species, especially nectarivorous and
40 frugivorous birds, tolerate SG. These birds also have another characteristic in common,
41 the lekking mating system. Leks refer to clustering of males to exhibit to females to mate.
42 We hypothesize how lek occurrence changes between SF and OG. In other words, are
43 lekking species capable to lek in SG? To address this question we sampled OG and SG
44 areas with autonomous recorders to compare occupancy probabilities of the target
45 species and their leks between habitats. To analyze our data we used multistate model
46 with imperfection detection. Multistate models allow us to estimate different kinds of
47 occupancy for species. Imperfect detection is important because it separates the real
48 biological data from methodological biases. Our results show that the occurrence
49 probability of most of the species and leks are higher in SG than in OG which could
50 mean that the value of this habitat for conservation of forest species is higher than

51 previously thought.

52 Key-words: frugivorous, nectarivorous, multi state occupancy model, second growth,
53 habitat use, imperfect detection.

54

55 **INTRODUÇÃO**

56 Florestas secundárias são florestas em processo de regeneração natural que divergem
57 em estrutura e composição de espécies em relação à vegetação original que foi
58 completamente eliminada (Chazdon *et al.* 2009). Devido ao abandono de terras oriundas
59 de desmatamento e utilizadas temporariamente para a agropecuária, as áreas de floresta
60 secundária são cada vez maiores (Wright 2005). Diversos estudos discutem o valor da
61 floresta secundária para a conservação da biodiversidade chegando a diferentes
62 conclusões. Wright e Muller-Landau (2006a) acreditam que a regeneração das florestas
63 evitará extinções em massa de espécies florestais, enquanto Brook *et al.* (2006)
64 acreditam que a regeneração das florestas não será capaz de substituir os habitats já
65 destruídos. Segundo Brown e Lugo (1990), florestas secundárias atuam como
66 incubadoras de espécies que irão constituir no futuro uma floresta madura e o manejo
67 das florestas secundárias pelo homem pode diminuir o avanço da exploração sobre
68 florestas primárias. Esta observação corrobora as afirmações de Wright e Muller-
69 Landau (2006a), que a regeneração de florestas secundárias pode minimizar os danos
70 causados pelo desmatamento. Vários estudos enfocam a relação entre os animais e a
71 floresta secundária. Apesar das florestas secundárias serem consideradas um habitat
72 inadequado para algumas espécies florestais, certas espécies de vertebrados típicas de
73 florestas primárias podem usar as florestas secundárias para se deslocarem entre
74 manchas de floresta primária ou para reproduzirem (Gascon *et al.* 1999; Barlow *et*
75 *al.* 2007b). Florestas secundárias com aproximadamente 15 a 20 anos de idade podem

76 abrigar grande número de espécies típicas de florestas primárias e também atuam como
77 corredores ecológicos (Gascon *et al.* 1999; Barlow *et al.* 2007b). Espécies de aves
78 noturnas classificadas como típicas de florestas primárias não só foram encontradas em
79 igual número nas florestas secundárias como também mostraram preferência por este
80 ambiente (Sberze *et al.* 2010). Porém alguns resultados sugerem que as florestas
81 secundárias jovens não são capazes de abrigar diversas espécies de aves típicas de
82 floresta primária e por isso há uma diminuição na diversidade causada pela destruição
83 de habitat (Barlow *et al.* 2007a).

84 A resposta das aves à perda e alteração do habitat varia imensamente de acordo com
85 a espécie, família e guilda alimentar às quais pertencem (Lees e Peres 2008). Segundo
86 Laurance (2004) aves frugívoras e nectarívoras não são afetadas pelas estradas e
87 florestas secundárias que as circundam sendo encontradas abundantemente ao longo
88 delas. A tolerância dos frugívoros e nectarívoros a ambientes perturbados se deve a sua
89 grande capacidade de dispersão (Lees e Peres 2008; Lees e Peres 2009).

90 Outra característica em comum das aves nectarívoras e frugívoras é o sistema de
91 acasalamento em *lek*. O *lek* é uma estratégia de acasalamento que consiste em
92 agregações de machos que se exibem para fêmeas em locais denominados arenas, com o
93 único propósito de acasalar (Höglund e Alatalo 1995). O sistema de acasalamento em
94 *lek* é caracterizado por não haver cuidado parental por parte do macho e por possuir
95 uma arena usada unicamente para exibições (Höglund e Alatalo 1995). O sistema de
96 acasalamento em *lek* é mais difundido entre aves nectarívoras e frugívoras do que em
97 aves de outras guildas, devido à grande abundância de recursos alimentares para estas
98 aves (Höglund e Alatalo 1995). Esta relação se confirma nas aves das famílias
99 Cotingidae e Pipridae que têm muitas espécies que realizam *leks* e são frugívoras. O
100 mesmo acontece em algumas espécies de beija-flores (Trochilidae), que também

101 realizam *leks*, principalmente as que pertencem ao gênero *Phaethornis* (Sick 1997;
102 Schuchmann *et al.* 1999; Snow *et al.* 2004). Diferentes fatores foram propostos para
103 explicar a ocorrência desta estratégia, dentre eles estão a competição entre machos,
104 longos períodos reprodutivos e a grande disponibilidade de alimentos (Emlen e Oring
105 1977; Jiguet *et al.* 2000).

106 Estimar a probabilidade de uma determinada espécie ocorrer em um local pode
107 responder a questões importantes sobre a relação espécie-habitat (Nichols *et al.* 2007).
108 Fêmeas das espécies que fazem *leks* não nidificam em territórios onde as exibições
109 ocorrem (Höglund e Alatalo 1995). No entanto, como observado por Rolstad *et al.*
110 (2007) a ocorrência de *leks* de uma espécie em um ambiente pode ser uma evidência
111 indireta que as fêmeas são capazes de nidificarem nele. Compilando e analisando as
112 informações apresentadas, perguntamos como o habitat, floresta primária e secundária,
113 afeta a ocorrência de aves com sistema de acasalamento em *lek*. Por meio da estimativa
114 da probabilidade de ocorrência de *leks* tentamos responder se certas espécies frugívoras
115 e nectarívoras são capazes de utilizar a floresta secundária para estabelecer *leks* ou se
116 como observado por Blake e Loiselle (2001) só a utilizam para obter alimento. A
117 maioria dos esforços de conservação é destinada às espécies mais sensíveis à perda de
118 habitat (Gardner *et al.* 2007). No entanto, espécies menos sensíveis, mas que também
119 são vulneráveis ao impacto antrópico devem ser alvos de esforços conservacionistas,
120 principalmente fora de unidades de conservação (Gardner *et al.* 2007).

121

122 **MATERIAL E MÉTODOS**

123 **Área de estudo**

124 Este estudo foi realizado na área de pesquisa do Projeto Dinâmica Biológica de
125 Fragmentos Florestais (PDBFF), localizada no Distrito Agropecuário da SUFRAMA

126 aproximadamente 80 km ao norte de Manaus (Figura 1).

127 O PDBFF foi iniciado no final da década de 70 com o intuito de identificar o
128 tamanho mínimo de um ambiente de floresta tropical que poderia sustentar a mesma
129 diversidade da floresta que antes do isolamento. As parcelas utilizadas nas pesquisas do
130 PDBFF estão inseridas em três fazendas originalmente estabelecidas para a criação de
131 gado e se distribuem ao longo de uma área de aproximadamente 500 km². Estas
132 fazendas contêm áreas de pasto, floresta secundária de diferentes idades, fragmentos
133 isolados de floresta primária e uma extensa floresta primária utilizada como controle.
134 Gradualmente, a partir do início dos anos 80, as fazendas tiveram sua atividade pecuária
135 encerrada e os pastos abandonados. Devido ao abandono, a maior parte do ambiente
136 aberto foi substituída por floresta secundária (Bierregaard *et al.* 2001).

137 A área de estudo é classificada como floresta tropical úmida, tendo precipitação
138 anual média de 2.200 mm e uma estação seca pronunciada que se estende de junho a
139 outubro (Bierregaard *et al.* 2001). A flora é muito diversa com árvores de
140 aproximadamente 30 m de altura. O sub-bosque é pobre em diversidade e densidade de
141 plantas com flores e frutíferas quando comparada com outros ambientes florestais
142 amazônicos (Bierregaard *et al.* 2001). A topografia é ondulada, com altitude de
143 aproximadamente 100 m acima do nível do mar (Bierregaard *et al.* 2001).

144

145 **Espécies de estudo**

146 Seleccionamos espécies que realizam *leks* pertencentes às famílias Cotingidae, Pipridae e
147 Trochilidae. De acordo com a literatura disponível (Cohn-Haft *et al.* 1997) as aves
148 selecionadas possuem preferências de habitat variadas. As espécies escolhidas e seu
149 habitat preferencial, entre parênteses, são *Lipaugus vociferans* (floresta primária),
150 *Perissocephalus tricolor* (floresta primária), *Phoenicircus carnifex* (floresta primária),

151 da família Cotingidae, *Dixiphia pipra* (floresta primária), *Lepidothrix serena* (floresta
152 primária), *Ceratopipra erythrocephala* (floresta primária e secundária), pertencentes à
153 família Pipridae e *Phaethornis superciliosus* (floresta primária e secundária), da família
154 Trochilidae. *Haematoderus militaris* (Cotingidae) não foram detectadas e *Corapipo*
155 *gutturalis* (Pipridae) foram registradas em apenas quatro pontos. A fim de viabilizar a
156 análise pelo método utilizado nesse trabalho, essas duas espécies das famílias foco, que
157 ocorrem na área de estudo, foram excluídas.

158

159 **Coleta de dados**

160 Os dados foram coletados durante 91 dias por Ulisses Camargo e Sandra Freitas ao
161 longo da estação seca de 2010, período que se estende de junho a outubro e corresponde
162 à estação reprodutiva de espécies da família Pipridae e da espécie *P. superciliosus*
163 (Stouffer *et al.* 2013). A amostragem consistiu em visitas replicadas a 151 pontos
164 distribuídos entre floresta primária (107) e floresta secundária (44). Os pontos foram
165 dispostos em trilhas já existentes na floresta primária e em trilhas abertas para este fim
166 na floresta secundária. Esta diferença entre ambientes se deve à área reduzida de floresta
167 secundária que impossibilitou que mais pontos fossem adicionados sem comprometer a
168 independência entre eles. Esta independência foi garantida ao manter uma distância
169 mínima de 400 metros entre pontos.

170 A amostragem foi realizada utilizando gravadores autônomos, técnica que
171 apresenta a vantagem de amostrar um grande número de pontos simultaneamente. Esta
172 técnica também minimiza a influência do observador na coleta de dados (Brandes
173 2008), pois permite que as gravações sejam ouvidas repetidas vezes por pessoas
174 diferentes. Foram utilizados 15 gravadores autônomos modelos SM2, Wildlife
175 Acoustics (Agranat 2009). Os gravadores permaneceram em cada ponto por quatro a

176 sete dias consecutivos, sendo programados para iniciar a gravação 40 minutos antes de o
177 sol nascer e terminar três horas após o início. O período de gravação abrangeu o horário
178 de pico de atividades das aves garantindo uma maior eficiência na obtenção dos dados.

179 Após a coleta de dados no campo, as gravações foram processadas em
180 laboratório com o objetivo de identificar as espécies presentes em cada ponto. Foram
181 retirados cinco trechos de cinco minutos de duração de cada dia e ponto de gravação. O
182 momento exato de cada trecho foi sorteado aleatoriamente. Para evitar vieses de
183 processamento, garantimos que no momento da triagem a pessoa que escutou a
184 gravação não possuía conhecimento do local, ambiente e hora do trecho escutado.

185 Após uma triagem inicial para identificação de espécies, todos os trechos que
186 continham as espécies-alvo foram triados novamente para avaliar a presença ou
187 ausência de *leks*. A diferenciação de ocorrência sem *lek* e ocorrência com *lek* se deu por
188 identificação de cantos específicos de corte para seis das sete espécies e pela quantidade
189 de cantos e se houve mais de um indivíduo cantando em cada trecho para *L. vociferans*.
190 A classificação foi baseada em informações de história natural dada por pesquisadores
191 experientes. O resultado final das identificações foi uma lista contendo os pontos
192 amostrados e o estado das espécies observado para cada visita (gravações ponto/dia). A
193 ausência da espécie foi considerada como o estado observado (0), a presença sem *lek* o
194 estado (1) e a presença com *lek* o estado (2).

195

196 **Análise de Dados**

197 Um dos problemas relacionado à variação dos dados de um estudo de monitoramento de
198 aves é a detectabilidade das espécies. Geralmente, quando um indivíduo é detectado, é
199 possível afirmar que a espécie ocorre no local da detecção. Porém, quando uma espécie
200 não é detectada não se pode ter certeza que ela está realmente ausente no local. O

201 histórico de detecção e não detecção gerado por múltiplas amostras em um curto
202 período permite estimar simultaneamente a probabilidade de detecção e a proporção de
203 locais que uma espécie ocupa (Mackenzie *et al.* 2002). Além de estimar a ocupação, é
204 possível usar modelos de probabilidade de ocorrência para estimar de que maneira o
205 lugar é ocupado. Modelos com múltiplos estados foram desenvolvidos para lidar com
206 variações biológicas, permitindo que indivíduos sejam organizados em estados (classes)
207 diferentes. Este tipo de análise é extremamente útil para responder uma gama de
208 questões sobre processos ecológicos (Lebreton *et al.* 2009) .

209 O modelo que utilizamos para analisar os dados coletados foi o modelo de
210 múltiplo estado de ocupação com detecção imperfeita (Nichols *et al.* 2007). Este
211 modelo baseia-se no modelo de ocupação com detecção imperfeita de Mackenzie *et al.*
212 (2002), porém são incluídas categorias diferentes de ocupação. Uma ‘categoria ou
213 estado de ocupação’ pode assumir diferentes significados, como por exemplo,
214 comportamentos variados de um animal ou se um indivíduo está ou não reproduzindo.
215 Há uma incerteza decrescente associada a cada estado de ocupação observado quando
216 comparado ao estado verdadeiro (Mackenzie *et al.* 2009). Por exemplo, nos modelos
217 testados neste estudo, os estados possíveis para o local i são 0 (não ocupado), 1
218 (ocupado sem *lek*) e 2 (ocupado com *lek*). Se o estado 0 for observado, os possíveis
219 estados verdadeiros são 0, 1 ou 2. Se o estado observado for 1, os possíveis estados
220 verdadeiros são 1 e 2. E por último se o estado observado for 2, o estado verdadeiro só
221 pode ser 2, ou seja, não há incerteza quanto ao tipo de ocupação do local.

222 O modelo básico possui os seguintes parâmetros:

223 Ψ_i - é a probabilidade de o local i estar ocupado, independente da categoria de
224 ocupação (1,2).

225 R_i - é a probabilidade de ter *lek* no local i , considerando que i está ocupado.

226 p^1_{it} - é a probabilidade de detecção da espécie no local i e tempo t quando o
227 estado verdadeiro é 1.

228 p^2_{it} - é a probabilidade de detecção da espécie no local i e tempo t quando o
229 estado verdadeiro é 2.

230 δ_{it} - é a probabilidade de detecção do *lek* no local i e no tempo t quando o estado
231 verdadeiro é 2.

232 O ajuste dos modelos aos dados foi feito através de análise de verossimilhança
233 máxima, utilizando o software Presence (Hines 2006). A fim de avaliar a relação entre
234 habitat e os diferentes estados de ocupação dos sítios, testamos quatro modelos
235 diferentes para cada espécie. Em um dos modelos não adicionamos a covariável habitat
236 (floresta secundária) em nenhum dos parâmetros, em dois modelos adicionamos a
237 covariável em apenas um dos parâmetros de ocorrência (ψ ou R) e no último modelo a
238 covariável foi adicionada em ambos os parâmetros. Não testamos modelos com a
239 covariável habitat influenciando a detecção, portanto assumimos as probabilidades de
240 detecção são as mesmas em ambos os ambientes. Freitas (2011) não encontrou
241 diferenças significativas para duas das três espécies de piprídeos estudadas, *C.*
242 *erythrocephala* e *L. serena*, *D. pipra* possui uma maior probabilidade de ser detectada
243 na floresta secundária. As demais espécies não foram analisadas pela autora.
244 Acrescentar a covariável habitat nos modelos aumentaria ainda mais a incerteza das
245 probabilidades de ocorrência (ψ e R) devido ao baixo número de detecções. A seleção
246 do modelo que melhor se ajustou aos dados foi feita com base no valor do delta AIC
247 (*Akaike Information Criterion*) e o peso de AIC (w_j) e em qualidade da estimativa de
248 parâmetros. O AIC calcula a distância relativa entre dois modelos aproximados através
249 do balanço entre o log da verossimilhança máxima e o número de parâmetros estimados
250 (Burnham e Anderson 2002). O delta AIC é um método de comparação entre modelos e

251 constitui da diferença entre o AIC do modelo i e o AIC do modelo mínimo. O peso de
252 AIC (w_j) é definido como o peso da evidência do modelo i ser o modelo que melhor se
253 ajusta aos dados (Burnham e Anderson 2002). O Δ AIC é um método simples e rápido
254 de comparação entre modelos (Burnham e Anderson 2002). Por convenção, se
255 estabelece que valores de Δ AIC menores que dois indicam ausência de diferença
256 substancial no quanto os modelos comparados se ajustam aos dados. Quanto mais
257 próximo o valor de w_j está de um, maior é a evidência que modelo j é o melhor entre
258 todos os modelos testados. Em alguns casos em que o modelo com Δ AIC mais baixo
259 ou peso mais alto não permitiu uma estimativa apropriada da variância dos parâmetros,
260 selecionamos o segundo ou terceiro modelo melhor colocado no ranking de cada
261 espécie, escolhendo sempre o melhor modelo entre aqueles que permitem estimar
262 variância para todos os parâmetros (Tabela 1).

263

264 **RESULTADOS**

265 O número de registros sem *lek* e com *lek* para cada espécie e separado por tipo
266 de ambiente está disponível na Tabela 2. É possível notar que houve espécies que não
267 tiveram nenhum, *lek* registrado no ambiente de floresta secundária, como *L. vociferans*
268 e *P. superciliosus*. A espécie *P. tricolor* não foi registrada sem *lek* na floresta
269 secundária. Apesar das probabilidades de detecção variarem bastante entre as espécies,
270 a maioria das espécies apresentou uma baixa probabilidade de detecção quando não há
271 *lek* (Tabela 3). A espécie *D. pipra* possui uma alta probabilidade de ser detectada sem
272 *lek* (94%), já *L. serena* possui uma baixa probabilidade de detecção quando não há *lek*
273 (6%). *C. erythrocephala* possui apenas 6% de chance de ser detectada sem *lek* e 70% de
274 chance de ser detectada quando há *lek*.

275 As estimativas de probabilidade de ocorrência localizadas na região do gráfico

276 que fica acima da diagonal (Figura 2 e Figura 3) indicam que as espécies e *leks* ocorrem
277 mais na floresta primária, já as estimativas de probabilidade de ocorrência localizada na
278 região do gráfico que fica abaixo da diagonal indicam que espécies e *leks* ocorrem mais
279 na floresta secundária. Os pontos na Figura 2 que sobrepõem a bissetriz representam as
280 espécies que não aparentam ocorrer mais em um ambiente que no outro. O modelo
281 escolhido para espécie *P. tricolor* falhou em estimar o parâmetro de ocorrência, não
282 sendo possível inferir se a espécie possui igual ou maior probabilidade de ocorrer em
283 um dos ambientes ($\psi=1,0$; intervalo de confiança= 0 a 1). Para a maioria das espécies
284 as barras de intervalo de confiança tocam a bissetriz, indicando que pode não haver
285 preferência por habitat. No entanto, tanto as estimativas pontuais de ocorrência da
286 espécie quanto as de ocorrência de *leks* em locais já ocupados foram mais altas no
287 ambiente de floresta secundária do que de floresta primária, com exceção de *L.*
288 *vociferans* que foram mais altas na floresta primária (Figura 2 e Figura 3) e a ocorrência
289 de *D. pipra* na floresta secundária (Figura 2).

290

291 **DISCUSSÃO**

292 Nossos resultados mostram que a três das seis espécies estudadas tendem a concentrar
293 seus *leks* na floresta secundária. É possível afirmar com certa cautela que algumas aves
294 com sistema de acasalamento em *lek* não só são capazes de ocupar as florestas
295 secundárias com *leks*, como são mais prováveis de ocorrer neste tipo de habitat em
296 detrimento da floresta primária. Mesmo que as espécies estudadas sejam sabidamente
297 tolerantes a habitats perturbados, a maior probabilidade de ocorrência das espécies e de
298 seus *leks* na floresta secundária pode indicar que tais espécies utilizam este ambiente pra
299 reproduzir. Tais observações corroboram as afirmações que atestam a capacidade deste
300 habitat de abrigar espécies florestais.

301 Estudos realizados anteriormente nas áreas do PBDFD como o de Sberze *et al.*
302 (2010) e Freitas (2011) focaram apenas na comparação da ocorrência das espécies entre
303 os diferentes habitats. O modelo de múltiplos estados de ocorrência nos permitiu avaliar
304 não só se as espécies focos ocorrem mais em certo tipo de habitat do que em outro, mas
305 também como elas estão utilizando este habitat. Incorporando a detecção imperfeita que
306 separa vieses amostrais de dados biológicos, podemos chegar a resultados diferentes
307 daqueles encontrados por estudos que não utilizaram este método. Segundo Kéry
308 (2011), não incorporar detecção imperfeita no desenho amostral causa vieses como a
309 subestimativa da ocorrência das espécies e falsas conclusões sobre as relações espécie-
310 habitat.

311 A ocorrência de *P. superciliosus* não varia entre os dois tipos de ambiente
312 (Figura 2) o que corrobora a conclusão feita por Cohn-Haft *et al.* (1997) de que a
313 espécie não apresenta preferência por um habitat específico. Essa não distinção entre
314 habitats pode ser explicada pelo comportamento dos indivíduos de *P. superciliosus* de
315 mudarem seus locais de forrageamento quando o recurso alimentar se torna escasso,
316 como observado por Stiles e Wolf (1979). Em ambientes similares à Amazônia,
317 recursos florais consumidos por beija-flores são disponíveis ao longo de todo o ano se
318 mantendo relativamente raros na maior parte do tempo (Frankie 1974 e Stiles 1978).
319 Estes recursos ocorrem em manchas imprevisíveis, obrigando as aves a se deslocarem
320 por grandes distâncias por habitats perturbados, incluindo florestas secundárias onde as
321 flores são mais abundantes (Blake e Loiselle 2001; Lees e Peres 2009).

322 O ambiente também não influencia a ocorrência de *leks* de *P. superciliosus*
323 (Figura 3). Segundo Stiles e Wolf (1979), machos de *P. superciliosus* tendem a
324 constituir *leks* em baixios próximos a igarapés que oferecem ambientes propícios para
325 deslocamento, abrigo e forrageamento. Tais ambientes também estão presentes em

326 grande quantidade na floresta secundária, o que torna este habitat propício para a
327 formação e manutenção dos *leks*. Porém é importante ressaltar que nenhum *lek* da
328 espécie foi detectado na floresta secundária. Uma explicação possível para tal fenômeno
329 é que devido a características inerentes do próprio sistema de acasalamento em *lek*, o
330 ambiente de floresta secundária ainda não foi ocupado por machos com potencial para
331 iniciar um novo *lek*. Há uma extrema fidelidade por parte de machos e fêmeas aos locais
332 onde ocorre o *lek*. Os *leks* podem durar décadas, mesmo que haja substituição dos
333 machos participantes (Alonso *et al.* 2000; Durães *et al.* 2008). Provavelmente todos os
334 *leks* de *P. superciliosus* que ocorriam na área foram desfeitos após desmatamento, isso
335 porque os indivíduos tendem a abandonar o local de *lek* principalmente se há uma
336 perturbação ou mudança na estrutura da floresta (Schroeder e Braun 1992; Alonso *et al.*
337 2004; Durães *et al.* 2009). Se uma arena é abandonada os indivíduos participantes
338 passam a frequentar *leks* já existentes e não formar *leks* novos, mesmo que haja locais
339 adequados (Alonso *et al.* 2000; Morales *et al.* 2000). Outra possível explicação para a
340 ausência de *leks* na floresta secundária é que a área amostrada deste ambiente foi
341 insuficiente para que algum fosse detectado. Stiles e Wolf (1979) observaram em La
342 Selva, Costa Rica, que a densidade de *leks* de *P. superciliosus* é muito baixa, mesmo
343 sendo uma das aves mais comuns do local de estudo.

344 A maior ocorrência de *Lipaugus vociferans* na floresta primária também
345 corrobora as conclusões feitas em estudos anteriores (Cohn-Haft *et al.* 1997; Freitas
346 2011), sobre a preferência da espécie por este habitat. Indivíduos de *L. vociferans*
347 medem aproximadamente 25 cm e habitam preferencialmente o estrato médio da
348 floresta (Cohn-Haft *et al.* 1997; Sick 1997). Essas características permitem que esta
349 espécie explore o recurso disponível no dossel sem precisar se deslocar até a floresta
350 secundária em busca de alimentos. Segundo Fleming *et al.* (1987) o dossel de florestas

351 primárias possui frutos maiores do que os encontrados nas florestas secundárias e a
352 produção de frutos na floresta primária ocorre mais sazonalmente, mas com maior
353 abundância diária (Frankie 1974; Fleming *et al.* 1987). Porém, esta possível explicação
354 para a ocorrência de *L. vociferans* não pode ser aplicada quando se trata de *P. carnifex*
355 que ocorre mais em florestas secundárias mesmo possuindo tamanho corporal e
356 ocupação do estrato vertical semelhantes ao *L. vociferans* como mostrado por Cohn-
357 Haft *et al.* (1997).

358 A diferença na disponibilidade de alimentos encontrada entre ambientes pode
359 explicar o padrão de ocorrência das demais espécies (Figura 2). Frutos carnosos,
360 consumidos por aves, são mais abundantes em florestas secundárias do que em florestas
361 primárias (Levey 1988; Blake e Loiselle 1991; DeWalt *et al.* 2003). Além da produção
362 de frutos ser mais constante durante o ano em florestas secundárias, o número de plantas
363 que produzem estes tipos de frutos também é maior nestes ambientes (Frankie 1974;
364 Levey 1988). Levey (1988) e Blake e Loiselle (2001) observaram que aves frugívoras
365 utilizam a floresta secundária para forragear e que a abundância dessas aves neste
366 habitat coincide com a abundância de recursos disponíveis.

367 Apesar da incerteza associada às estimativas de ocorrência não permitir formular
368 conclusões fortes sobre preferência de habitat, a probabilidade de ocorrência de *leks* de
369 *L. serena*, *C. erythrocephala*, *P. tricolor* e *P. carnifex*, parece ser maior na floresta
370 secundária (Figura 3). A maior probabilidade de ocorrência de *leks* na floresta
371 secundária pode ser explicada por uma série de fatores, tanto ambientais como
372 comportamentais. A regeneração da floresta na área do PDBFF após o desmatamento
373 disponibilizou locais livres com potencial de serem ocupados por machos jovens sem
374 território, como observado por Rolstad *et al.* (2007) com as aves da espécie *Tetrao*
375 *urogallus*. *Leks* também podem estar intimamente associados à disponibilidade de

376 recursos. Um dos modelos mais discutidos para explicar o sistema de acasalamento em
377 *lek* é o modelo *Hotspot*. Neste modelo, machos tendem a estabelecer *leks* em locais
378 onde a probabilidade de encontros com fêmeas é maior (Höglund e Alatalo 1995). Estes
379 locais podem ser determinados pela presença de recursos utilizados pelas fêmeas ou por
380 sobreposição de seus territórios (Théry 1992; Höglund e Alatalo 1995). Rolstad *et al.*
381 (2007) observaram que machos de *Tetrao urogallus* tendem a fazer *leks* próximos aos
382 territórios de forrageamento das fêmeas. *Leks* das aves da família Pipridae estão
383 localizados em áreas onde a abundância de recursos alimentares (frutos) é alta (Ryder *et*
384 *al.* 2006). Théry (1992), em um estudo realizado no Equador, concluiu que a
385 distribuição de *leks* de algumas espécies de piprídeos é condizente com o modelo
386 *Hotspot*. Segundo Théry (1992), os *leks* das seis espécies estudadas estão localizados
387 próximos a áreas onde fêmeas possuem pico de atividade de forrageamento. Já Wescott
388 (1993) observou que para *Myiionectes oleaginous* a distribuição de *leks* não está
389 associada aos locais com maior abundância de frutos para as fêmeas, e sim aos locais
390 utilizados por elas como rotas de movimentação entre manchas de recursos. Wescott
391 (1993) afirma que a taxa de visita de *leks* por fêmeas é maior nas rotas do que em locais
392 de forrageio devido à imprevisibilidade espacial e temporal dos frutos. Ryder *et al.*
393 (2006) afirmam que devido ao alto custo energético do comportamento de *lek*, machos
394 devem manter territórios próximos a locais onde frutos são abundantes. A ocorrência de
395 *leks* de *D. pipra* não é influenciada pelos dois ambientes estudados, apesar da espécie
396 ter maior probabilidade de ocorrer em florestas secundárias. Machos de *D. pipra* assim
397 como os de outras espécies de piprídeos respondem à disponibilidade de luz no estrato
398 vertical da floresta, preferindo se exhibir no dossel (Heindl e Winkler 2003). Tal
399 preferência por microhabitat pode explicar porque não há diferença entre florestas
400 secundárias e primárias na probabilidade de haver *leks*.

401 Observamos que a maioria das espécies foco estudadas utilizam a floresta
402 secundária para realizar *leks*. A realização de *leks* na floresta secundária pode ser um
403 indício de que tais espécies também são capazes de nidificar e reproduzir neste
404 ambiente. Estes resultados vão de encontro ao que se sabia previamente sobre a
405 ocorrência dessas espécies evidenciando a importância de se incorporar a detecção
406 imperfeita nas estimativas de ocupação. Esta técnica aplicada a outras espécies tem o
407 potencial de responder pelo menos em parte a questão sobre a importância da floresta
408 secundária para a conservação da biodiversidade.

409

410 **AGRADECIMENTOS**

411 Agradecemos a Gabriel McCrate, Ulisses Camargo, Juliana Bonanoni, Camila
412 Duarte, Cintia Cornelius, Marina Vieira e Marconi Campos a ajuda na coleta de dados.
413 Mario Cohn-Haft as informações sobre história natural. A equipe do Projeto Dinâmica
414 Biológica de Fragmentos Florestais a logística dos trabalhos de campo. Este trabalho foi
415 financiado pelo Center of Tropical Forest Science - Smithsonian Tropical Research
416 Institute. Francisco Carvalho Diniz recebeu bolsa do Conselho Nacional de
417 Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Este artigo é a contribuição ### da série
418 técnica do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais.

419

420 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

421 Agranat, I. 2009. Song meter SM2 platform. Massachusetts: Wildlife Acoustics, Inc.
422 (http://www.wildlifeacoustics.com/sm2_platform.php). Acesso em 15/4/2013.

423

424 Alonso J.C.; Morales M.B.; Alonso J.A. 2000. Partial migration, and lek and nesting
425 area fidelity in female great bustards. *The Condor* 102: 127–136.

426

427 Alonso, J.C.; Martín, C.A.; Alonso, J.A.; Palacín, C.; Magaña, M.; Lane, S.J. 2004.

428 Distribution dynamics of a great bustard metapopulation throughout a decade: Influence

429 of conspecific attraction and recruitment. *Biodiversity and Conservation*, 13(9): 1659-

430 1674.

431

432 Barlow, J.; Mestre, L.A.M.; Gardner, T.A.; Peres, C.A. 2007a. The value of primary,

433 secondary and plantation forests for amazonian birds. *Biological Conservation*, 136(2):

434 212-231.

435

436 Barlow, J.; Gardner, T.A.; Araujo, I.S.; Ávila-Pires, T.C.; Bonaldo, A.B.; Costa, J.E.; *et*

437 *al.* 2007b. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and

438 plantation forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(47), 18555-

439 18560.

440

441 Bierregaard Jr., R.O.; Gascon, C.; Lovejoy, T.E.; Mesquita, R. 2001. *Lessons from*

442 *Amazonia: The ecology and conservation of a fragmented forest*. Yale University Press,

443 New Haven, 2001, 496p.

444

445 Blake, J. G.; Loiselle, B. A. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates

446 of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *The Auk*, 108 (1): 114-130.

447

448 Blake, J.G.; Loiselle B.A. 2001. Bird assemblages in second-growth and old-growth

449 forests, Costa Rica: Perspectives from mist nets and point counts. *The Auk*, 118 (2):

450 305-326.

451

452 Brandes, T.S. 2008. Automated sound recording and analysis techniques for bird
453 surveys and conservation. *Bird Conservation International*. 18: 163–S173.

454

455 Brook, B.W.; Bradshaw, C.J.; Koh, L.P.; Sodhi, N. S. 2006. Momentum drives the
456 crash: Mass extinction in the tropics. *Biotropica*, 38(3), 302-305.

457

458 Brown, S.; Lugo, A.E. 1990. Tropical secondary forests. *Journal of tropical*
459 *ecology*, 6(1), 1-32.

460

461 Burnham, K.P.; Anderson, D.R. 2002. *Model selection and multi-model inference: a*
462 *practical information-theoretic approach*. 2da ed. Springer Verlag, New York, 2002,
463 488p.

464

465 Chazdon, R.L.; Peres, C.A.; Dent, D.; Sheil, D.; Lugo, A.E.; Lamb, D.; Stork, N.E.; *et*
466 *al.* 2009. The Potential for species conservation in tropical secondary forests.
467 *Conservation Biology*, 23(6): 1406-17.

468

469 Cohn-haft, M.; Whittaker, A.; Stouffer, P.C. 1997. A new look at the “species-poor”
470 Central Amazon: the avifauna north of Manaus, Brazil. *Ornithological Monographs*, 48:
471 205-235.

472

473 DeWalt, S.J.; Maliakal, S.K.; Denslow, J.S. 2003. Changes in vegetation structure and
474 composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. *Forest*
475 *Ecology and Management*, 182(1), 139-151.

476

477 Durães, R.; Loiselle, B.A.; Parker, P.G.; Blake, J.G. 2009. Female mate choice across
478 spatial scales: Influence of lek and male attributes on mating success of blue-crowned
479 manakins. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*, 276(1663): 1875-81.

480

481 Durães, R.; Loiselle, B.A.; Blake, J.G. 2008. Spatial and temporal dynamics at manakin
482 leks: Reconciling lek traditionality with male turnover. *Behavioral Ecology and*
483 *Sociobiology*, 62 (12): 1947-1957.

484

485 Emlen, S. T.; Oring, L.W. 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating
486 systems. *Science*, 197:215-223.

487

488 Frankie, G.W.; Baker, H.G.; Opler, P.A. 1974. Comparative phenological studies of trees
489 in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *The Journal of Ecology*,
490 881-919.

491

492 Freitas, S.M. 2011. *Ocorrência de aves diurnas em matas primárias e secundárias na*
493 *Amazônia Central*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da
494 Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 48p.

495

496 Gardner, T.A.; Barlow, J.; Parry, L.W.; Peres, C.A. 2007. Predicting the uncertain future
497 of tropical forest species in a data vacuum. *Biotropica*, 39(1), 25-30.

498

499 Gascon, C.; Lovejoy, T.E., Bierregaard Jr, R.O.; Malcolm, J.R.; Stouffer, P.C.;

500 Vasconcelos, H. L.; Laurance W.F; Zimmerman, B.; Tocher, B.; Borges, S. 1999. Matrix

501 habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation*, 91(2),
502 223-229.

503

504 Guariguata, M. R.; Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: changes
505 in structural and functional characteristics. *Forest ecology and management*, 148(1),
506 185-206.

507

508 Heindl, M.; Winkler, H. 2003. Vertical lek placement of forest-dwelling manakin
509 species (Aves, Pipridae) is associated with vertical gradients of ambient light. *Biological*
510 *Journal of the Linnean Society*, 80(4), 647-658.

511

512 Hines, J.E. 2006. PRESENCE- Software to estimate patch occupancy and related
513 parameters. USGS-PWRC. (<http://www.mbrpwrc.usgs.gov/software/presence.html>).
514 Acesso em 16/04/2013.

515

516 Höglund, J.; Alatalo, R.V. 1995. *Leks*. Princeton University Press. New Jersey, 1995,
517 248p.

518

519 Jiguet, F.; Arroyo; B.; Bretagnolle, V. 2000. Lek mating systems: a case study in the little
520 bustard *Tetrax tetrax*. *Behavioural processes*, 51(1-3): 63-82.

521

522 Kéry, M. 2011. Towards the modelling of true species distributions. *Journal of*
523 *Biogeography*, 38(4), 617-618.

524

525 Laurance, S. G. W. 2004. Responses of understory rain forest birds to road edges in

- 526 Central Amazonia. *Ecological Applications*, 14(5): 1344-1357.
- 527
- 528 Lebreton, J.D.; Nichols, J.D.; Barker, R.J.; Pradel, R.; Spendelow, J.A. 2009. Modeling
529 individual animal histories with multistate capture–recapture models. *Advances in*
530 *ecological research*, 41, 87-173.
- 531
- 532 Lees, A.C.; Peres, C.A. 2008. Avian life-history determinants of local extinction risk in
533 a hyper-fragmented neotropical forest landscape. *Animal Conservation*, 11 (2): 128-137.
- 534 Lees, A.C.; Peres, C.A. 2009. Gap-crossing movements predict species occupancy in
535 amazonian forest fragments. *Oikos*, 118 (2): 280-290.
- 536
- 537 Levey, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating
538 bird abundance. *Ecological Monographs*, 58: 251–269.
- 539
- 540 MacKenzie, D.I.; Nichols, J.D.; Seamans, M.E.; Gutierrez, R. J. 2009. Modeling species
541 occurrence dynamics with multiple states and imperfect detection. *Ecology*, 90(3), 823-
542 835.
- 543
- 544 Mackenzie, D.I.; Nichols, J.D.; Lachman, G.B.; Droege, S.; Royle, J.A.; Langtimm, C.
545 A. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one.
546 *Ecology*, 83(8): 2248-2255.
- 547
- 548 Morales, M.; Alonso, J.C.; Alonso, J.A.; Martin, H. 2000. Migration patterns in male
549 great bustards (*Otis tarda*). *The Auk*, 117 (2): 493-498.
- 550

- 551 Nichols, J.D.; Hines, A.J.E.; Mackenzie, D.; Seamans, M.E.; Gutiérrez, R.J. 2007.
552 Occupancy estimation and modeling with multiple states and state uncertainty. *Ecology*,
553 88(6): 1395-400.
554
- 555 R Core Team 2013. R: A language and environment for statistical computing. R
556 Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Acesso em 06/03/2013.
557
- 558 Rolstad, J.; Rolstad, E.; Wegge, P. 2007. Capercaillie *Tetrao urogallus* lek formation
559 in young forest. *Wildlife Biology*, 13(sp1), 59-67.
560
- 561 Ryder, T.B.; Blake, J.G.; Loiselle, B. A. 2006. A test of the environmental hotspot
562 hypothesis for lek placement in three species of manakins (Pipridae) in Ecuador. *The*
563 *Auk*, 123(1), 247-258.
564
- 565 Sberze, M.; Cohn-Haft, M.; Ferraz, G. 2010. Old growth and secondary forest site
566 occupancy by nocturnal birds in a neotropical landscape. *Animal Conservation*, 13(1),
567 3-11.
568
- 569 Schroeder, M.A.; Braun, C.E. 1992. Greater prairie-chicken attendance at leks and
570 stability of leks in Colorado. *North*, 104(2): 273-284.
571
- 572 Schuchmann, K.L. 1999. Family Trochilidae (hummingbirds). In: delHoyo, J.; Elliot, A;
573 Sargatal, J. (Ed.). *Handbook of the Birds of the World*, vol. 5. Lynx Editions, Barcelona,
574 Spain, p.486-680.
575

- 576 Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1997, 912p.
577
- 578 Snow, D. W. 2004. Family Pipridae (manakins). In: del Hoyo, J.; Elliot, A.; Christie, D.
579 A. (Ed.). *Handbook of the Birds of the World*, vol.9. Lynx Editions, Barcelona, Spain, p.
580 110-169.
581
- 582 Snow, D. W. 2004. Family Cotingidae (cotingas). In: del Hoyo, J.; Elliot, A.; Christie,
583 D. A. (Ed.). *Handbook of the Birds of the World*, vol.9. Lynx Editions, Barcelona, Spain,
584 p.32–108.
585
- 586 Stiles, F.G. 1978. Temporal organization of flowering among the hummingbird
587 foodplants of a tropical wet forest. *Biotropica*, 194-210.
588
- 589 Stiles, F.G.; Wolf, L.L. 1979. Ecology and evolution of lek mating behavior in the long-
590 tailed hermit hummingbird. *Ornithological monographs*, (27), iii-78.
591
- 592 Stouffer, P. C.; Johnson, E.I; Bierregaard Jr. R. O. 2013. Breeding Seasonality in Central
593 Amazonian Rainforest Birds. *The Auk*, 130 (3), p. 529-540.
594
- 595 Théry, M. 1992. The evolution of leks through female choice: differential clustering and
596 space utilization in six sympatric manakins. *Behavioral Ecology and*
597 *Sociobiology*, 30(3-4), 227-237.
598
- 599 Westcott, D.A. 1997. Lek locations and patterns of female movement and distribution in
600 a Neotropical frugivorous bird. *Animal Behaviour*, 53(2), 235-247.

601

602 Wright, S.J. 2005. Tropical forests in a changing environment. *Trends in Ecology &*
 603 *Evolution*, 20 (10): 553-60.

604

605 Wright, S.J.; Muller-landau, H.C. 2006a. The future of tropical forest species.
 606 *Biotropica*, 38(3): 287-301.

607

608 Tabela 1. Modelo selecionado para cada espécie foco entre os utilizados para testar se
 609 há influência do habitat (FS) na ocorrência da espécie e na ocorrência de *leks*. O nome
 610 dos modelos presentes na segunda coluna é formado pelo nome dos seus parâmetros
 611 seguidos de (Cap) quando a covariável foi adicionada ou (.) quando não há covariável.
 612 As três últimas colunas mostram o número de parâmetros de cada modelo (n° de Par), o
 613 delta AIC (ΔAIC) e o peso de AIC (w_i) para cada modelo.

Espécie	Modelo Selecionado	n° de Par	ΔAIC	w_i
<i>D. pipra</i>	psi (Cap),R(.),p1(.),p2(.),dlta(.)	6	0	0,614
<i>L. serena</i>	psi (.),R(.),p1(.),p2(.),dlta(.)	5	0	0,4284
<i>L. vociferans</i>	psi (Cap),R(Cap),p1(.),p2(.),dlta(.)	6	1,6	0,3098
<i>P. tricolor</i>	psi (Cap),R (Cap),p1(.),p2(.),dlta(.)	6	1,95	0,2549
<i>P. superciliosus</i>	psi(.),R(.),p1(.),p2(.),dlta(.)	5	2,01	0,2158
<i>P. carnifex</i>	psi (Cap),R (Cap),p1(.),p2(.),dlta(.)	6	0,86	0,2439
<i>C. erythrocephala</i>	psi (Cap),R (Cap),p1(.),p2(.),dlta(.)	6	3,16	0,1373

614

615

616

617

618

619

620

621 Tabela 2. Número de registros das espécies para cada estado, ocorreu sem lek (n sem
 622 lek) e ocorreu com lek (n leks), separado por tipo de habitat, floresta primaria (FP) e
 623 floresta secundária (FS). Proporção de registros de pontos sem lek e com lek de cada
 624 espécie por ambiente por número de pontos amostrados em cada ambiente (nsL/Np e
 625 nL/nP). Não houve classificação de leks para a espécie *L.serena* - não disponível (nd).

Espécie	n sem lek FP	nsL/Np FP	n leks FP	nL/Np FP	n sem lek FS	nsL/Np FS	n leks FS	nL/Np FS
<i>D. pipra</i>	10	0,09	5	0,04	8	0,18	8	0,18
<i>L. serena</i>	8	0,07	nd	nd	1	0,02	nd	nd
<i>L. vociferans</i>	60	0,56	54	0,5	28	0,63	0	0
<i>P. tricolor</i>	6	0,05	4	0,03	0	0	7	0,15
<i>P. superciliosus</i>	13	0,12	5	0,04	10	0,22	0	0
<i>P. carnifex</i>	31	0,28	4	0,03	15	0,34	3	0,06
<i>C. erythrocephala</i>	14	0,13	7	0,06	13	0,29	5	0,11

626

627 Tabela 3. Valores dos parâmetros de detecção estimados para cada modelo escolhido e o
 628 erro associado. (p^1) é a probabilidade de detecção da espécie quando o estado é 1. (p^2) é
 629 a probabilidade de detecção da espécie quando o estado é 2. (δ) é a probabilidade de
 630 detecção do lek quando o estado verdadeiro é 2. Falhas nas estimativas dos parâmetros
 631 são representadas como NA.

Espécie	p^1	erro padrão	p^2	erro padrão	δ	erro padrão
<i>D. pipra</i>	0,9440	0,0724	0,2039	0,0513	0,4398	0,0821
<i>L.serena</i>	0,0668	0,0658	NA	NA	NA	NA
<i>L. vociferans</i>	0,6392	0,0282	NA	NA	0,5648	0,0589
<i>P. tricolor</i>	0,0100	0,0042	0,4527	0,0847	0,8598	0,0749
<i>P.superciliosus</i>	0,1123	0,0452	0,7591	0,1071	0,9212	0,0765
<i>P. carnifex</i>	0,2915	0,0440	0,5613	0,1043	0,5103	0,1491
<i>C. erythrocephala</i>	0,0693	0,0290	0,5287	0,0782	0,7218	0,0918

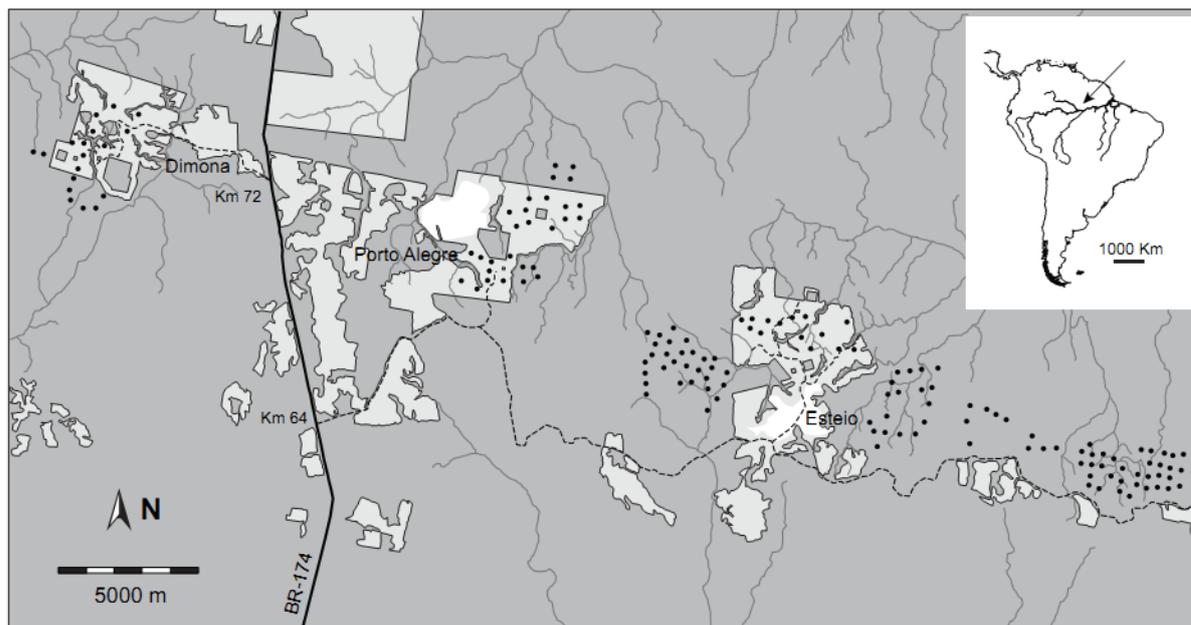


Figura 1. Mapa da área de estudo com os 151 pontos de amostragem (círculos negros). As áreas abertas estão representadas em branco, a floresta secundária em cinza claro e a floresta primária em cinza escuro.

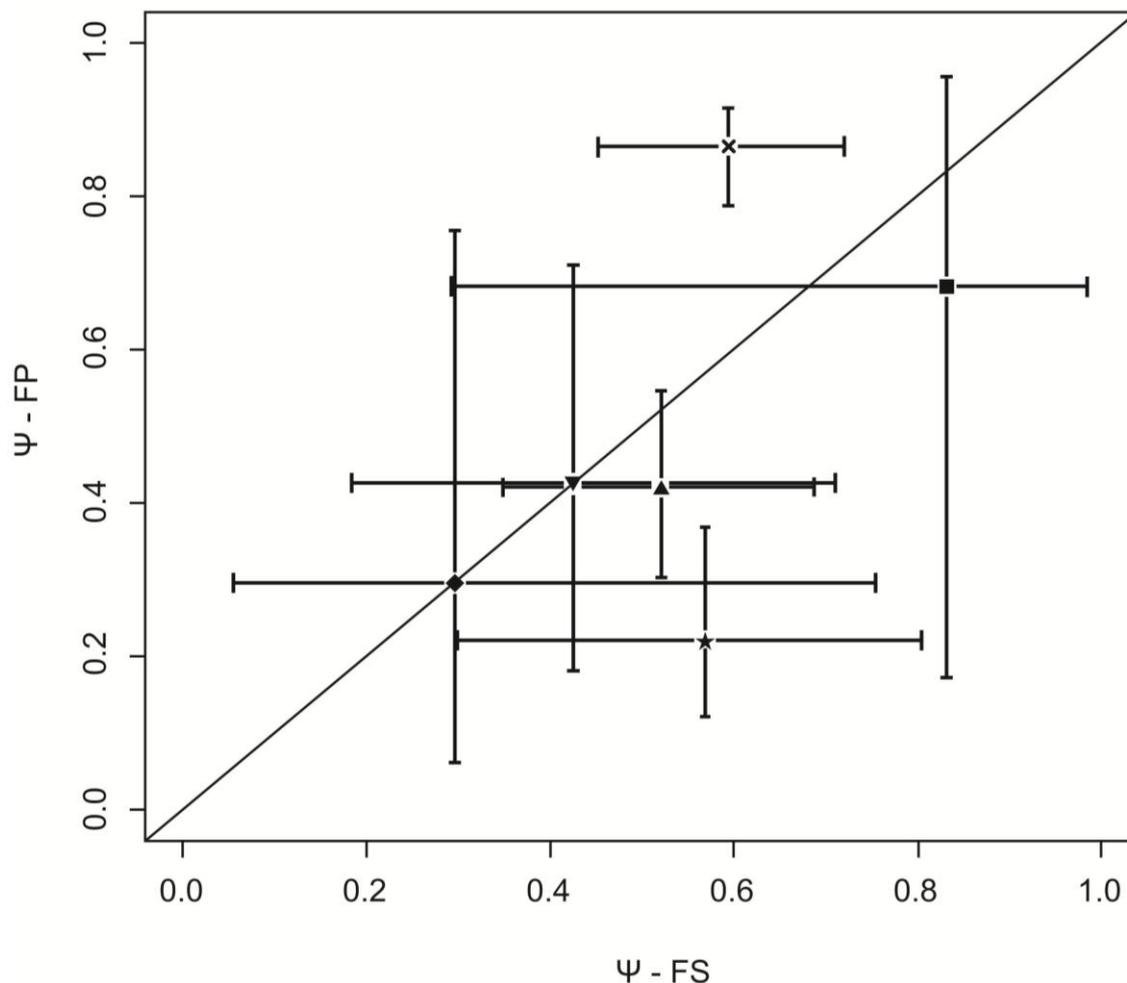


Figura 2. Estimativas da probabilidade de ocorrência (ψ) das espécies foco: *L. vociferans* (x), *D. pipra* (estrela), *L. serena* (losango), *P. superciliosus* (triângulo invertido), *P. carnifex* (triângulo), *C. erythrocephala* (quadrado). *P. tricolor* não foi representado no gráfico por dificuldade na estimativa da variância dos parâmetros de ocorrência para esta espécie. O eixo do x representa a ocorrência das espécies na floresta secundária e o eixo do y a ocorrência na floresta primária. As barras de erro indicam o intervalo de confiança de 95% das estimativas para cada um dos ambientes.

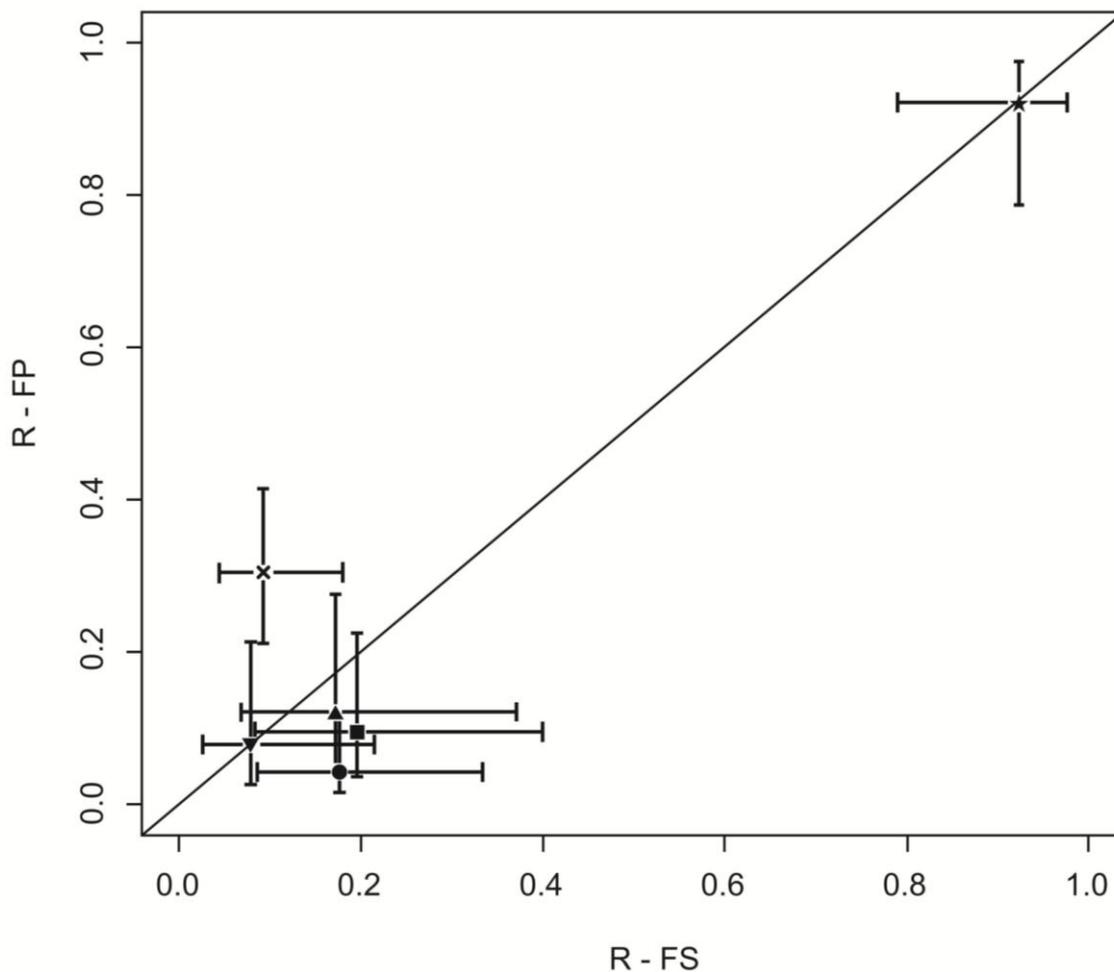


Figura 3. Estimativas da probabilidade de ocorrência de *lek* em lugares ocupados pela espécie (R) para cada espécie-foco. *L. vociferans* (x), *D. pipra* (estrela), *P. tricolor* (círculo), *P. superciliosus* (triângulo invertido), *P. carnifex* (triângulo), *C. erythrocephala* (quadrado). *L. serena* não foi representado no gráfico. O eixo x representa R para sítios de floresta secundária e o eixo y representa R para sítios de floresta primária. As barras de erro indicam o intervalo de confiança de 95% das estimativas para cada um dos ambientes.

Conclusão

Observamos que, mesmo com evidências não muito fortes, a maioria das espécies foco estudadas ocupam a floresta secundária sem precisar recorrer à floresta primária para reproduzirem. Também observamos que algumas dessas espécies preferem ocupar a floresta secundária em detrimento da floresta primária. Estes resultados vão de encontro ao que se sabia previamente sobre a ocorrência dessas espécies evidenciando a importância de se incorporar a detecção imperfeita nas estimativas de ocupação. A incorporação da detecção imperfeita aos trabalhos que estudam a relação entre a espécie e seu habitat tem o potencial de responder pelo menos em parte a questão sobre a importância da floresta secundária para a conservação da biodiversidade.

Anexos

Anexo A- Ata da Qualificação

**AULA DE QUALIFICAÇÃO****PARECER**

Aluno(a): FRANCISCO CARVALHO DINIZ
 Curso: ECOLOGIA
 Nível: MESTRADO
 Orientador(a): GONÇALO FERRAZ
 Co-Orientador(a): MARINA ANCIÃES

Título

"Ocupação e Utilização de Matas Secundárias e Primárias por Aves com Sistema de Acasalamento em Lek"

BANCA JULGADORA:**TITULARES:**

Bruce Walker Nelson (INPA)
 Pedro Ivo Simões (INPA)
 Camila Cherem Ribas (INPA)

SUPLENTES:

Sérgio Henrique Borges (FVA)
 Wilson Roberto Spironello (INPA)

	PARECER	ASSINATURA
Bruce Walker Nelson (INPA)	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado () Reprovado	<i>Bruce Walker Nelson</i>
Pedro Ivo Simões (UFAM)	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado () Reprovado	<i>Pedro Ivo Simões</i>
Camila Cherem Ribas (INPA)	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado () Reprovado	<i>Camila Cherem Ribas</i>
Sérgio Henrique Borges (FVA)	() Aprovado () Reprovado	_____
Wilson Roberto Spironelli	() Aprovado () Reprovado	_____

Manaus(AM), 12 de abril de 2012

OBS: _____

Anexo B- Parecer banca avaliadora do trabalho escrito



Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Programa de Pós-graduação em Ecologia



Avaliação de dissertação de mestrado

Título: Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em lek

Aluno: Francisco Carvalho Diniz

Orientador: Gonçalo Ferraz

Co-orientador: Marina Anciães

Avaliador:

Por favor, marque a alternativa que considerar mais apropriada para cada item abaixo, e marque seu parecer final no quadro abaixo

	Muito bom	Bom	Necessita revisão	Reprovado
Relevância do estudo	(x)	()	()	()
Revisão bibliográfica	()	(x)	()	()
Desenho amostral/experimental	()	(x)	()	()
Metodologia	()	(x)	()	()
Resultados	()	()	(x)	()
Discussão e conclusões	()	()	(x)	()
Formatação e estilo texto	()	(x)	()	()
Potencial para publicação em periódico(s) indexado(s)	()	()	(x)	()

PARECER FINAL

() **Aprovada** (indica que o avaliador aprova o trabalho sem correções ou com correções mínimas)

(x) **Aprovada com correções** (indica que o avaliador aprova o trabalho com correções extensas, mas que não precisa retornar ao avaliador para reavaliação)

() **Necessita revisão** (indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão antes de emitir uma decisão final)

() **Reprovada** (indica que o trabalho não é adequado, nem com modificações substanciais)

Ver em anexo o documento com comentários

Manaus, AM

6 de junho de 2013

Local

Data

Assinatura

Comentários e sugestões podem ser enviados como uma continuação desta ficha, como arquivo separado ou como anotações no texto impresso ou digital da tese. Por favor, envie a ficha assinada, bem como a cópia anotada da tese e/ou arquivo de comentários por e-mail para pecologia@gmail.com e flaviacosta901@gmail.com ou por correio ao endereço abaixo. O envio por e-mail é preferível ao envio por correio. Uma cópia digital de sua assinatura será válida.

Endereço para envio de correspondência:

Flávia Costa
DCEC/CPEC/INPA
CP 478
69011-970 Manaus, AM
Brasil

Anexo C - Parecer banca avaliadora do trabalho escrito



Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Programa de Pós-graduação em Ecologia



Avaliação de dissertação de mestrado

Título: Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em lek

Aluno: Francisco Carvalho Diniz

Orientador: **Gonçalo Ferraz**

Co-orientador: **Marina Anciães**

Avaliador: **Miguel Â. Marini**

Por favor, marque a alternativa que considerar mais apropriada para cada item abaixo, e marque seu parecer final no quadro abaixo

	Muito bom	Bom	Necessita revisão	Reprovado
Relevância do estudo	(X)	()	()	()
Revisão bibliográfica	(X)	()	()	()
Desenho amostral/experimental	(X)	()	()	()
Metodologia	(X)	()	()	()
Resultados	()	()	(X)	()
Discussão e conclusões	()	(X)	()	()
Formatação e estilo texto	()	()	(X)	()
Potencial para publicação em periódico(s) indexado(s)	(X)	()	()	()

PARECER FINAL

() **Aprovada** (indica que o avaliador aprova o trabalho sem correções ou com correções mínimas)

(X) **Aprovada com correções** (indica que o avaliador aprova o trabalho com correções extensas, mas que não precisa retornar ao avaliador para reavaliação)

() **Necessita revisão** (indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer reavaliar a nova versão antes de emitir uma decisão final)

() **Reprovada** (indica que o trabalho não é adequado, nem com modificações substanciais)

____ Brasília, DF _____
Local

____ 15 de julho de 2013 ____
Data

Miguel Marini
Assinatura

Comentários e sugestões podem ser enviados como uma continuação desta ficha, como arquivo separado ou como anotações no texto impresso ou digital da tese. Por favor, envie a ficha assinada, bem como a cópia anotada da tese e/ou arquivo de comentários por e-mail para pgecologia@gmail.com e flaviacosta001@gmail.com ou por correio ao endereço abaixo. O envio por e-mail é preferível ao envio por correio. Uma cópia digital de sua assinatura será válida.

Endereço para envio de correspondência:

Flavia Costa
DCEC/CPEC/INPA
CP 478
69011-970 Manaus AM
Brazil

Anexo D - Parecer banca avaliadora do trabalho escrito



Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Programa de Pós-graduação em Ecologia



Avaliação de dissertação de mestrado

Título: Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em lek

Aluno: Francisco Carvalho Diniz

Orientador: Gonçalo Ferraz

Co-orientador: Marina Ancilões

Avaliador: Renata Durães

Por favor, marque a alternativa que considerar mais apropriada para cada item abaixo, e marque seu parecer final no quadro abaixo

	Muito bom	Bom	Necessita revisão	Reprovado
Relevância do estudo	(X)	()	()	()
Revisão bibliográfica	()	(X)	()	()
Desenho amostral/experimental	()	(X)	()	()
Metodologia	()	(X)	()	()
Resultados	()	(X)	()	()
Discussão e conclusões	()	()	(X)	()
Formatação e estilo texto	()	(X)	()	()
Potencial para publicação em periódico(s) indexado(s)	()	(X)	()	()

PARECER FINAL

Aprovada (indica que o avaliador aprova o trabalho sem correções ou com correções mínimas)

Aprovada com correções (indica que o avaliador aprova o trabalho com correções extensas, mas que não precisa retornar ao avaliador para reavaliação)

Necessita revisão (indica que há necessidade de reformulação do trabalho e que o avaliador quer trabalhar a nova versão antes de emitir uma decisão final)

Reprovada (indica que o trabalho não é adequado, nem com modificações substanciais)

Florianópolis, 16 de maio de 2013

Local

Data

Assinatura

Comentários e sugestões podem ser enviados como uma continuação desta ficha, como arquivo separado ou como anotações no texto impresso ou digital da tese. Por favor, envie a ficha assinada, bem como a cópia anotada da tese e/ou arquivo de comentários por e-mail para cpccolsci@gmail.com e flavia costa081@gmail.com ou por correio ao endereço abaixo. O envio por e-mail é preferível ao envio por correio. Uma cópia digital de sua assinatura será válida.

Endereço para envio de correspondência:

Flavia Costa
DCEC/CPEC/INPA
CP 478
69011-978 Manaus AM
Brasil

Anexo E - Ata da defesa presencial pública



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA DO INSTITUTO NACIONAL
DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA.

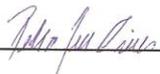
Aos 29 dias do mês de outubro do ano de 2013, às 09:30 horas, no auditório do Programa de Pós Graduação em Clima e Ambiente – PPG Cliamb /INPA, reuniu-se a Comissão Examinadora de Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: o(a) Prof(a). Dr(a). **Pedro Ivo Simões**, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, o(a) Prof(a). Dr(a). **Igor Luis Kaefer**, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM e o(a) Prof(a). Dr(a). **Erik Johnson**, da National Audubon Society, tendo como suplentes o(a) Prof(a). Dr(a). Paulo Estefano Dineli Bobrowiec, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e o(a) Prof(a). Dr(a). Renato Cintra, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, sob a presidência do(a) primeiro(a), a fim de proceder a arguição pública do trabalho de **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO** de **FRANCISCO CARVALHO DINIZ**, intitulado "Ocupação e utilização de florestas secundárias e primárias por aves com sistema de acasalamento em lek", orientado pelo(a) Prof(a). Dr(a). Gonçalo Ferraz, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS e coorientado(a) pelo(a) Prof(a). Dr(a). Marina Anciães, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.

Após a exposição, o(a) discente foi arguido(a) oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final:

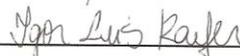
APROVADO(A) REPROVADO(A)
 POR UNANIMIDADE POR MAIORIA

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof(a).Dr(a). Pedro Ivo Simões



Prof(a).Dr(a). Igor Luis Kaefer



Prof(a).Dr(a). Erik Johnson





Coordenação PPG-ECO/INPA