

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS
NATURAIS

ÁREA DE VIDA, DENSIDADE POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE
FORRAGEIO DO CANTADOR-GALEGO *HYPOCNEMIS SUBFLAVA* (AVES:
THAMNOPHILIDAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUDOESTE DA
AMAZÔNIA

DIEGO PEDROZA GUIMARÃES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RIO BRANCO-AC, BRASIL

JULHO DE 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS
NATURAIS

ÁREA DE VIDA, DENSIDADE POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE
FORRAGEIO DO CANTADOR-GALEGO *HYPOCNEMIS SUBFLAVA* (AVES:
THAMNOPHILIDAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUDOESTE DA
AMAZÔNIA

DIEGO PEDROZA GUIMARÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos
Naturais da Universidade Federal do Acre como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Edson Guilherme da Silva

RIO BRANCO-AC, BRASIL

JUNHO DE 2018

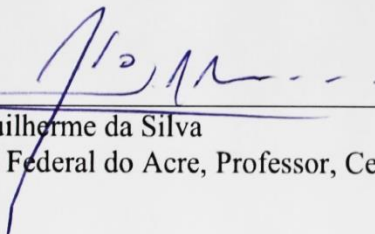
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS

ÁREA DE VIDA, DENSIDADE POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE
FORRAGEIO DO CANTADOR-GALEGO (*HYPOCNEMIS SUBFLAVA*) EM
FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

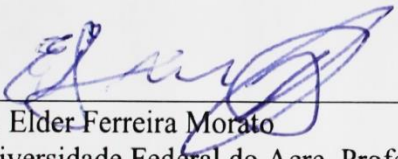
DIEGO PEDROZA GUIMARÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

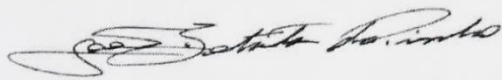
Aprovada em 19 de junho de 2018 pela banca examinadora:



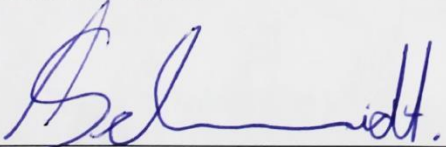
Dr. Edson Guilherme da Silva
Universidade Federal do Acre, Professor, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Orientador



Dr. Elder Ferreira Morato
Universidade Federal do Acre, Professor, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Examinador interno



Dr. João Batista de Pinho
Universidade Federal do Mato Grosso, Técnico/Biólogo
Examinador externo



Dr. Fernando Augusto Schmidt
Universidade Federal do Acre, Professor, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Examinador suplente

RIO BRANCO-AC, BRASIL

JUNHO DE 2018

G963a Guimarães, Diego Pedroza, 1992-

Área de vida, densidade populacional e comportamento de forrageio do cantador-galego *Hypocnemis subflava* (Aves: Thamnophilidae) em fragmentos florestais no sudoeste da Amazônia / Diego Pedroza Guimarães. – 2018.

50 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Manejo de Recursos Naturais. Rio Branco, 2018.

Incluem referências bibliográficas.

Orientador: Prof. Dr. Edson Guilherme da Silva.

1. Área de vida. 2. *Hypocnemis subflava*. 3. Especialista de habitat. I. Título.

CDD: 598.112

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11/882

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Pedroza, D. (2018). Área de vida, densidade populacional e comportamento de forrageio do cantador-galego *Hypocnemis subflava* (Aves: Thamnophilidae) em fragmentos florestais no sudoeste da Amazônia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, 50 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Diego Pedroza Guimarães

GRAU: Mestre

Concedo à Universidade Federal do Acre-UFAC permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestá-las somente para propósitos acadêmicos e científicos. Reservos outros direitos de publicação, de forma que nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem minha autorização por escrito.



Diego Pedroza Guimarães

Endereço eletrônico: diego.guima1@hotmail.com

“Uma tese sobre o voo das borboletas pode te parecer inútil. Mas provavelmente você só vê borboletas nos seus dias porque alguém as estuda e as protege.”

Ruth Manus

Ao meu falecido pai,
José Horácio Queiroz Guimarães.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre e à coordenação do curso de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais - MECO, coordenado pelo professor Dr. *Fernando Schmidt* e a Mirza, secretária do MECO.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos professores do curso do MECO, em especial ao professor Dr. Elder Morato, que me ajudou com sugestões na qualificação do projeto e em algumas decisões de análises estatísticas; ao bolsista PNPd Dr. Fabiano Correa, com sugestões no projeto de qualificação e algumas sugestões informais; ao professor Dr. Marcos Silveira, pelas sugestões no projeto de qualificação; ao professor Dr. Lisandro Juno, pelo apoio nos trabalhos de campo; ao professor Dr. Ricardo Solar, por algumas dicas de análises estatísticas; ao Professor Dr. Henrique Mews, que me recebeu por algumas vezes em sua sala para me esclarecer algumas dúvidas sobre o projeto.

Ao professor Dr. Edson Guilherme da Silva, que aceitou me orientar, mesmo com a minha pouca experiência com aves. Com a sua orientação tive a oportunidade de aprender muito sobre passarinhos. Foi uma parceria que deu muito certo e espero que continue, mesmo quando eu estiver longe do Acre.

Ao Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres – CEMAVE por fornecer as anilhas metálicas.

Aos funcionários do Viveiro no Parque Zoobotânico, à equipe de motoristas da UFAC e ao corpo de vigilantes da VIP e da UFAC.

Aos ajudantes de campo, Luciano e Cinei (ou Cidnei), que me ajudaram com a abertura das trilhas nas áreas de estudo.

À Maria Eliene que me ajudou com algumas dicas para a prova seletiva do mestrado.

À Natália Medeiros e Edivaldo Junior, que juntos nos dedicamos aos estudos para a seleção de mestrado. Natália, que em Rio Branco, após a seletiva, continuou sempre me ajudando quando necessário, com dicas, sugestões e ajuda em campo num momento muito difícil quando me acidentei! Por essa ocasião, agradeço também ao Richarlly Costa e Lira (motorista) que também ajudaram a me socorrer.

Às pessoas que me receberam em Rio Branco: Luzivaldo Junior, Cristian Moraes, Cleybson Melo e Elton Castro. Obrigado por me receberam de braços e portas abertas no Acre.

Ao biólogo Ricardo Plácido que, de certa forma ajudou a definir a espécie de estudo desta pesquisa.

À bióloga Keila Nunes Purificação que discutiu inúmeras vezes comigo sobre o delineamento do projeto. Por inúmeras vezes ouviu as ideias e propostas que eu tinha em mente e me sugeriu inúmeras dicas.

Ao biólogo Martin Acosta que me ajudou com a abertura de algumas trilhas no Parque Zoobotânico.

Ao biólogo e ilustrador Fernando Igor de Godoy, que colaborou com a confecção das ilustrações científicas deste trabalho. Foi bastante paciente com os pedidos de ajustes e detalhes dos desenhos. A ele agradeço a disponibilidade.

À minha turma de mestrado (turma de 2016). Em especial, Marília Costa, Guilherme Sampaio, Luane Karoline, Rair Verde e Yara Araújo, que de alguma forma me ajudaram no mestrado.

Aos alunos que passaram e frequentam até hoje o Laboratório de Ornitologia da UFAC (OrnitoLab) e que de alguma forma me ajudaram no mestrado: Rosiane Mesquita, Luana Alencar, Ednaira Santos, Daiane Lima, Marcos Silva, Vanessa Lima, Jônatas Lima, Felipe Willian e David Guimarães.

Aos alunos da disciplina de Ornitologia da Amazônia da UFAC, turma 2017/2018, na qual estagiei e aprendi muito com eles: Geovana Catarin, Lidia Cavalcante, Julio Alves, Francisco da Silva, Raimunda Dyelen, Osvaldo Campos, Lucas Pires, Felipe Nogueira, Izadora Ferraz, Lydce Cristina, Taynara Lopes, Gabriel Augusto, Letícia Fernandes, Tatielle Gomes e Kennedy Melo.

Ao atual gerente da Amazonaves Táxi Aéreo, Jovam Mota, que me apoiou quando pedi demissão da empresa para viajar ao Acre e seguir carreira acadêmica no mestrado. Ao ex-gerente da mesma empresa, Ronnei Sousa, pelo incentivo aos estudos.

À minha namorada e bióloga Ana Caroline, que me apoiou desde sempre com o mestrado.

À minha família, em especial ao meu falecido pai, Horácio Guimarães, pelos ensinamentos deixados, e à minha mãe, Cosmita Pedroza, que tem me apoiado desde sempre com os estudos durante o mestrado no estado do Acre.

Aos indivíduos de *Hypocnemis subflava* que foram capturados e anilhados, e colaboraram com esta pesquisa em prol dos conhecimentos ecológicos da espécie.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	1
INTRODUÇÃO.....	3
MÉTODOS.....	5
<i>Área de estudo</i>	5
<i>Delineamento amostral e coleta de dados</i>	6
<i>Densidade de cobertura do bambu</i>	6
<i>Captura e marcação dos indivíduos de H. subflava</i>	7
<i>Área de vida e densidade populacional</i>	8
<i>Comportamento de forrageio</i>	9
<i>Análise de dados</i>	10
RESULTADOS	
<i>Área de vida e densidade populacional</i>	10
<i>a. Parque Zoobotânico</i>	10
<i>b. Fazenda Experimental Catuaba</i>	12
<i>c. Reserva Florestal Humaitá</i>	13
<i>Comparação das áreas de vida nas três áreas de estudo</i>	14
<i>Densidade populacional de H. subflava nas três áreas de estudo</i>	14
<i>Comportamento de forrageio</i>	15
<i>Descrição dos movimentos de ataque</i>	15
<i>Itens alimentares</i>	16
<i>Tipos de comportamento de procura</i>	17
<i>Altura de forrageio</i>	18
<i>A ocorrência da ave em relação às variáveis do bambu</i>	19
DISCUSSÃO.....	20
<i>Área de vida de H. subflava</i>	21
<i>Densidade populacional de H. subflava</i>	21
<i>Comportamento de forrageio</i>	22
<i>Altura de forrageio</i>	23
<i>A ocorrência da ave em relação às variáveis do bambu</i>	24
<i>Conservação</i>	25

REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE 1.....	35
APÊNDICE 2.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Indivíduos de <i>Hypocnemis subflava</i> (Thamnophilidae) observados e o número de indivíduos capturados em três grades (16 ha cada) inventariadas no sudoeste da Amazônia brasileira em relação ao esforço empregado nas capturas aleatórias. PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba; RFH = Reserva Florestal Humaitá; H-R = horas-rede.....	10
Tabela 2. Tamanho da área de vida (AV), número de pontos de localização (PL) e média \pm erro padrão (EP) dos casais/indivíduos de <i>Hypocnemis subflava</i> (Thamnophilidae) monitorados em três áreas no sudoeste da Amazônia brasileira. Os números dos casais/indivíduos correspondem aos das figuras 3, 4 e 5. PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba e RFH = Reserva Florestal Humaitá.....	14
Tabela 3. Densidade populacional de <i>Hypocnemis subflava</i> (Thamnophilidae) em cada área de estudo em relação ao tamanho da grade (16 ha) e ao tamanho da mancha de bambu dentro da grade, e o aumento percentual da densidade populacional para cada área. NI = número de indivíduos; PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba e RFH = Reserva Florestal Humaitá.....	15

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização das áreas de estudo no leste do estado do Acre, sudoeste da Amazônia brasileira. Os círculos representam os fragmentos nos quais foram instaladas as grades para o monitoramento do cantador-galego (*Hypocnemis subflava*).....6
- Figura 2. Detalhe das anilhas de plástico coloridas no tarso direito e de alumínio no tarso esquerdo em ambas as figuras. a) Macho adulto. b) Fêmea adulta. Fotos: Diego Guimarães.....8
- Figura 3. Áreas de vida de três casais e um indivíduo macho solitário de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) no Parque Zoobotânico, sudoeste da Amazônia brasileira. Os símbolos indicam os pontos de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice 1).....11
- Figura 4. Áreas de vida de quatro casais de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) na Fazenda Experimental Catuaba, sudoeste da Amazônia brasileira. Símbolos indicam os pontos de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice 1).....12
- Figura 5. Áreas de vida de seis casais de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) na Reserva Florestal Humaitá, sudoeste da Amazônia brasileira. Símbolos indicam os pontos de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice 1).....13
- Figura 6. Movimento do tipo “investir” utilizado por *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) para a captura do alimento. a) o indivíduo averigua as partes de baixo ou de cima das folhas em busca do item alimentar; b) quando localizado, voa na direção da folha; c) captura o alimento e empoleira-se próximo ou no próprio poleiro de saída Ilustração: Fernando Igor de Godoy.....16
- Figura 7. Movimento do tipo “alcançar” utilizado por *Hypocnemis subflava* para a captura do alimento. a) o indivíduo averigua as partes de baixo e de cima das folhas; b) quando localiza, estica o pescoço na direção ao item alimentar sem sair do poleiro; c) captura o item alimentar e retorna para a posição original Ilustração: Fernando Igor de Godoy.....16
- Figura 8. Forrageio de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em meio ao bambu. As setas indicam a direção de deslocamento do indivíduo. Nesta figura, a ave realiza os dois tipos de ataque: “alcançar” e, em seguida, “investir”. Observar variação na altura de forrageio enquanto o indivíduo se movimenta pela mancha de bambu Ilustração: Fernando Igor de Godoy.....17

Figura 9. Frequência (número de observações) do forrageio de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em cada classe de altura. Somatório das frequências para as três áreas de estudo e para cada área: PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba; RFH = Reserva florestal Humaitá.....19

Figura 10. Relação entre a probabilidade de presença de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) e (a) o número total de colmos de bambu/ha; (b) o número de colmos de bambu vivos/ha; (c) o número de colmos de bambu mortos/ha; (d) o percentual de cobertura de bambu/ha e (e) a altura média do bambu/ha. Cada ponto representa uma parcela das grades: quadrados = PZ, círculos = RFH e triângulos = RFH.....20

ÁREA DE VIDA, DENSIDADE POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE FORRAGEIO DO CANTADOR-GALEGO *HYPOCNEMIS SUBFLAVA* (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA*

Diego Pedroza^{1,3}, Edson Guilherme²

¹Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre (UFAC), Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

²Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, UFAC, Caixa postal 500, 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

³Autor para correspondência: diego.guima1@hotmail.com

*Conforme normas do periódico: The Condor (Apêndice 2)

Resumo

O conhecimento da auto-ecologia é importante porque fornece dados que poderão ser utilizados para traçar metas de preservação de uma espécie em particular. O cantador-galego (*Hypocnemis subflava*), objeto desta investigação, é uma espécie endêmica do sudoeste da Amazônia e especialista em habitats dominados por bambu. O objetivo deste estudo foi estimar o tamanho da área de vida e a densidade populacional desta espécie, bem como descrever o seu comportamento de forrageio em três fragmentos florestais (Parque Zoológico (PZ), Fazenda Experimental Catuaba (FEC) e Reserva Florestal Humaitá (RFH)) no sudoeste da Amazônia. A coleta de dados ocorreu em uma grade (por fragmento) de 400 × 400 m dividida em 16 parcelas de um hectare. Registramos os comportamentos e altura de forrageio concomitante com a demarcação da área de vida. Para relacionar a ocorrência da espécie com as variáveis do bambu, contamos os colmos de bambu e georeferenciamos a mancha de bambu dentro da grade para obter o percentual de cobertura. Monitoramos 27 indivíduos, pertencentes a 13 casais e um solitário. A média do tamanho da área de vida dos casais foi de 0,65 ha. Todas as áreas de vida estavam dentro das manchas de bambu. Não houve sobreposição das áreas de vida entre casais/indivíduos próximos e nem houve diferença significativa do tamanho das áreas de vida entre os fragmentos (ANOVA, $F = 0,90$; $gl = 2$; $P = 0,43$). A densidade populacional de casais na grade foi de 0,22 casais/ha no PZ, 0,26 casais/ha na FEC e 0,37 casais/ha na RFH. Em contrapartida, a densidade populacional tendo como base apenas a área coberta pela mancha de bambu dentro da grade foi de 0,65 casais/ha no PZ, 0,55 casais/ha na FEC e

0,66 casais/ha na RFH. O forrageio dos indivíduos ocorre com o comportamento de procura dos itens alimentares principalmente nas folhas do bambu, utilizando os movimentos de “alcançar” e “investir”. No PZ, onde 70% dos colmos estavam mortos, o forrageio ocorreu também em outros substratos. A classe de altura que observamos com maior frequência foi de 1,1-2 m com diferença significativa entre as classes de altura para as três áreas de estudo ($\chi^2 = 320,45$; gl = 11; $P < 0,001$). Uma análise de regressão logística indicou que a ocorrência da espécie está relacionada com a densidade de colmos e o percentual de cobertura de bambu. Não houve relação entre ocorrência da espécie e a média de altura da mancha de bambu. A área de vida de *H. subflava* está entre as menores dentre as espécies da família Thamnophilidae. A não sobreposição das áreas de vida indica que deve haver pouca ou quase nenhuma competição intraespecífica. A densidade populacional de *H. subflava* é maior do que a de outros Thamnophilidae, mesmo entre aqueles que também são especialistas em explorar ambientes dominados por bambus na Amazônia. Apesar do comportamento de procura por alimento ocorrer nas folhas de bambu, aparentemente este comportamento é alterado quando as manchas de bambu morrem. A especialização da espécie em ambientes dominados por bambu, corroborada pelos dados aqui apresentados, torna a espécie vulnerável à extinção local pela perda do seu habitat preferencial. Por isso, torna-se crucial a conservação das florestas dominadas por bambus dentro da área de distribuição geográfica de *H. subflava* visando garantir que esta espécie não entre em risco de extinção em um futuro próximo.

Palavras-chave: *Hypocnemis*, endemismo, especialista de habitat, *Guadua*, área de vida, comportamento de forrageio.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, os grandes rios atuam como barreiras geográficas para a distribuição de algumas espécies de aves, formando áreas de endemismo (Haffer 1992, Hayes e Sewlal 2004). Tais áreas devem servir como referência para a conservação de espécies endêmicas (Silva et al. 2005, Cohn-Haft et al. 2007), visto que essas possuem distribuição geográfica restrita (Isik 2011) e são mais sensíveis às perturbações naturais ou antrópicas quando comparadas com espécies de ampla distribuição (Kerr e Burkey 2002). Dessa forma, é necessária a atenção prioritária para a conservação de espécies endêmicas (Kerr e Burkey 2002) devido a perda de habitat por ações antrópicas (Kerr e Burkey 2002), como as queimadas e o desmatamento na Amazônia (Nepstad et al. 1999, Silva et al. 2015, Fearnside 2017). Da mesma forma, aves especialistas de habitat também são mais vulneráveis a extinção quando comparadas à espécies generalistas (Devictor et al. 2010). Isso se dá devido à dependência de um determinado tipo de recurso ou ambiente (Futuyma e Moreno 1988). Quando o habitat ou recurso nos quais são especializadas sofrem grandes alterações antrópicas, como a fragmentação, por exemplo, espécies especialistas podem sofrer diminuição drástica de suas populações (Clavel et al. 2010, Hanski 2011).

Algumas espécies de aves na Amazônia são especialistas em forragear habitats dominados por manchas de bambu (Guilherme e Santos 2009, Kratter 1997, Lebbin 2013). Essa associação está frequentemente relacionada ao recurso alimentar disponível nesse tipo de ambiente, o que torna algumas espécies de aves especialistas em habitats dominados por bambu (Fitzpatrick e Willard 1990, Leite et al. 2013). Aves especialistas em habitats dominados por bambu delimitam seus territórios exclusivamente dentro das manchas de bambu e são registradas apenas neste tipo de ambiente (Kratter 1997, Lebbin 2013, Leite et al. 2013).

A área de vida é onde as aves vivem e se reproduzem (Burt 1943), e parte dela é ocupada pelo território, na qual é defendido por comportamentos agonísticos (Maher e Lott 1995). É dentro da área de vida que ave se acasala, cuida dos filhotes e forrageia (Burt 1943, Maher e Lott 1995). Tais comportamentos devem ocorrer dentro e fora do território, ocupando toda a área de vida. O tamanho da área de vida pode ser influenciado pela disponibilidade de recursos, competição intraespecífica e densidade populacional (Rolando 2002, Godet et al. 2018, Leite et al. 2018). Aves especialistas em habitat dominados por bambus, por exemplo, ocorrem em alta densidade populacional no sudoeste da Amazônia (Kratter 1997). A densidade populacional de uma espécie promove estimativas de quantos

indivíduos podem habitar um determinado ambiente (Burt 1943, Odum e Kuenzler 1955), e o grau de especialização ao habitat (Lebbin 2013).

Dentre as atividades exercidas dentro da área de vida, o comportamento de forrageio envolve a exploração de recurso alimentar, abrigo e construção de ninhos no ambiente (Burt 1943, Remsen e Robson 1990). A exploração em um determinado substrato, como as folhas ou serapilheira, e o forrageio por um tipo específico de recurso alimentar, como larvas ou insetos, é caracterizado como especialização de forrageio (Rosenberg 1997, Leite et al. 2013). A especialização por forragear em um determinado substrato e forragear numa determinada altura média evita a sobreposição de nicho, e favorece a persistência da espécie no ambiente (Rosenberg 1990). Diferentes táticas de forrageio variam de acordo com o substrato explorado e o item alimentar consumido (Remsen e Robinson 1990). Para uma determinada espécie, forragear utilizando uma manobra específica proporciona o sucesso da captura de alimento e diminui a competição interespecífica (Remsen e Robinson 1990). Tais informações ajudam a conhecer o grau de associação da espécie ao seu habitat preferencial e a promover propostas para a conservação da espécie.

Forragear em diferentes estratos da floresta também diminui a competição entre espécies (Collins 2015, Lara et al. 2015). A coexistência de espécies no mesmo ambiente e a sobreposição de territórios entre espécies diferentes pode ser explicada pelo particionamento de nicho (MacArthur et al. 1972). A disposição e a especialização em determinados itens alimentares em diferentes estratos da floresta favorece a partição de nicho entre as espécies (MacArthur et al. 1972, Chapman e Rosenberg 1991). A estrutura do habitat pode proporcionar a disposição de presas, como os insetos, por exemplo, o que acarretará na exploração por recursos em diferentes estratos da floresta (Chapman e Rosenberg 1991). Assim, a especialização em um determinado habitat e por diferentes recursos permitem a coexistência entre espécies no estrato vertical da floresta (MacArthur 1958, Collins 2015, Lara et al. 2015).

Algumas espécies de aves da família *Thamnophilidae* estão associadas às manchas de bambu no sudoeste Amazônico (Kratler 1997, Guilherme e Santos 2009). Uma delas é o cantador-galego (*Hypocnemis subflava*) (Cabanis, 1873) (Tobias e Seddon 2009, Guilherme e Santos 2009), uma ave de aproximadamente 12 cm de comprimento, massa corpórea de 10 a 14 g que apresenta singelo dimorfismo sexual (Tobias e Seddon 2009). Essa espécie é endêmica do sudoeste Amazônico e especialista em explorar ambientes dominados por bambu do gênero *Guadua* (Tobias e Seddon 2009, Lebbin et al. 2013,

Guilherme 2016), podendo, esporadicamente, abranger outros tipos de habitats (Tobias e Seddon 2009). A espécie *Hypocnemis subflava* foi descrita originalmente como uma subespécie dentro do complexo *Hypocnemis cantator*, e apenas recentemente foi elevada ao *status* de espécie plena, tendo como base diferenças genéticas e de vocalização (Bates et al. 1999, Isler et al. 2007). Sua distribuição abrange a região sudoeste da Amazônia com registros no Peru, norte da Bolívia e sudoeste da Amazônia brasileira (Isler et al. 2007, Guilherme 2012, 2016). Parte de sua distribuição ocorre em simpatria com *Hypocnemis peruviana* (Isler et al. 2007).

Neste contexto, nosso objetivo foi estimar o tamanho da área de vida e a densidade populacional de *H. subflava*, bem como descrever o comportamento de forrageio desta espécie. Para isso, nossas perguntas foram: (1) qual o tamanho da área de vida dos casais/indivíduos de *H. subflava*? (2) Existe diferença do tamanho médio da área de vida dos casais/indivíduos entre diferentes fragmentos florestais? (3) Qual a densidade populacional da espécie nas áreas de estudo? (4) Quais estratégias de forrageio são utilizadas pela espécie para capturar os recursos alimentares? (5) Em quais classes de altura a espécie forrageia com maior frequência? (6) A ocorrência de *H. subflava* está relacionada com as variáveis do bambu (densidade total de colmos, densidade de colmos vivos, densidade de colmos mortos, percentual de cobertura e altura média da mancha de bambu).

MÉTODOS

Áreas de estudo

Realizamos o estudo em três fragmentos florestais no sudoeste da Amazônia brasileira: o Parque Zoobotânico (PZ), a Fazenda Experimental Catuaba (FEC) e a Reserva Florestal Humaitá (RFH). O PZ (9,9519°S; 67,8738°O; Figura 1), com aproximadamente 100 ha está localizado na área urbana do município de Rio Branco-AC. A vegetação do PZ é composta por elementos de mata primária, manchas de bambu, e na maior parte, por mata secundária em diferentes estágios de regeneração (Meneses-Filho 1995). A FEC (10,0761°S; 67,6252°O; Figura 1), possui cerca de 1.200 ha e está localizada no município de Senador Guimard-AC, a aproximadamente 25 km de distância da capital Rio Branco (Medeiros et al. 2013). A vegetação da FEC é composta por Floresta Ombrófila Densa com manchas de bambu (IBGE 2005). A RFH (9,7597°S; 67,6505°O; Figura 1), possui aproximadamente 2.000 ha e está localizada no município de Porto Acre-AC, a cerca de 30

km de Rio Branco (Barroso et al. 2011). A vegetação predominante da RFH é a Floresta Ombrófila Aberta com bambu e a Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras sobre solos de terra firme e de várzea (Barroso et al. 2011).

Delineamento amostral e coleta de dados

Em cada fragmento florestal, escolhemos uma área onde tínhamos conhecimento prévio da presença de *H. subflava*. A partir de então, delimitamos uma grade medindo 400×400 m, subdividida em 16 parcelas de um hectare, totalizando uma grade de 16 ha em cada fragmento. Realizamos a coleta de dados no período de abril a novembro de 2017, totalizando aproximadamente três meses de amostragem em cada fragmento. No PZ, coletamos os dados durante os meses de abril, maio e junho; na FEC em julho, agosto e setembro e na RFH em setembro, outubro e novembro.

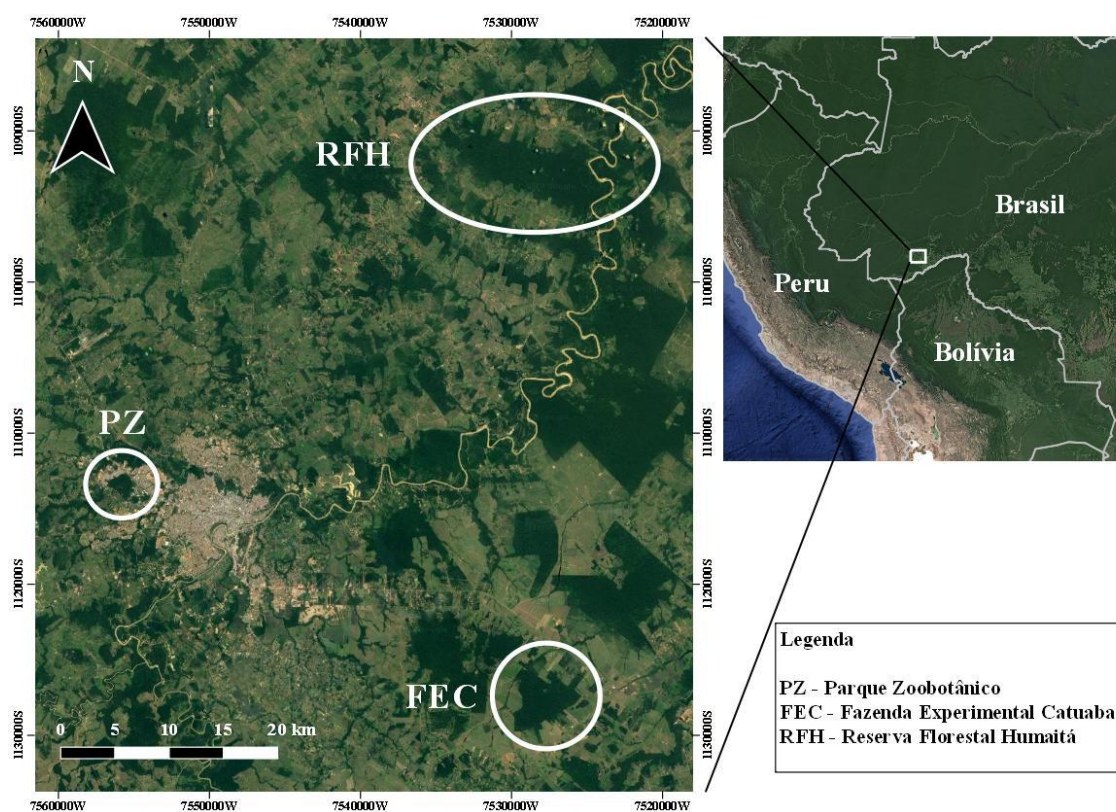


Figura 1. Localização das áreas de estudo no leste do estado do Acre, sudoeste da Amazônia brasileira. Os círculos representam os fragmentos nos quais foram instaladas as grades para o monitoramento do cantador-galego (*Hypocnemis subflava*).

Densidade e cobertura do bambu

Para calcular a densidade de bambu dentro de cada parcela (no interior da grade) contamos os colmos vivos e mortos de bambu com o auxílio de contador estatístico manual. Parcelas sem a presença de bambu receberam valor de densidade zero. Estimamos a altura média da mancha de bambu dentro de cada grade utilizando uma régua graduada de cinco metros de comprimento. Calculamos a média de altura a partir da medida de três pontos diferentes dentro da mancha de bambu que ocupava cada parcela. O tamanho da mancha de bambu foi calculado através da ferramenta polígono do *software* Google Earth Pro. A mancha de bambu foi demarcada contornando toda a sua borda com aparelho de GPS. Determinamos o percentual de cobertura da mancha de bambu pelo tamanho da mancha que ocupa cada parcela e multiplicamos por cem.

Captura e marcação dos indivíduos de *H. subflava*

Para a captura e anilhamento dos indivíduos de *H. subflava* utilizamos 20 redes de neblina de 2,5×12 m (malha de 36 mm). Para monitorar a área de vida e o comportamento de forrageio, foi necessário que pelo menos um indivíduo de cada casal, ou o macho ou a fêmea, fosse capturado para ser anilhado. Realizamos a captura de forma aleatória e, quando necessário, de forma induzida. Na captura de forma aleatória, instalamos as redes de neblina de forma contínua nos transectos da grade até todos os transectos serem amostrados. Ao amostrarmos todos os transectos com rede de neblina, revisitamos as áreas para verificar se ainda havia algum indivíduo sem marcação. Ao localizarmos indivíduos sem anilha, realizamos capturas de forma induzida. De maneira cautelosa, colocamos cinco redes nos locais onde determinados indivíduos se deslocavam para capturá-los. Em algumas ocasiões, utilizamos o *playback* para atraí-los para as redes. Finalizamos as capturas induzidas quando não houve mais detecção de novos casais/indivíduos dentro da grade. Desta forma, ao final das capturas, ao menos um indivíduo de todos os casais que ocupavam o perímetro das grades foram marcados.

Cada indivíduo capturado recebeu uma anilha de alumínio permanente cedida pelo Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio) e uma combinação de anilhas plásticas coloridas para facilitar a identificação e localização dos indivíduos durante o monitoramento (Figura 2).

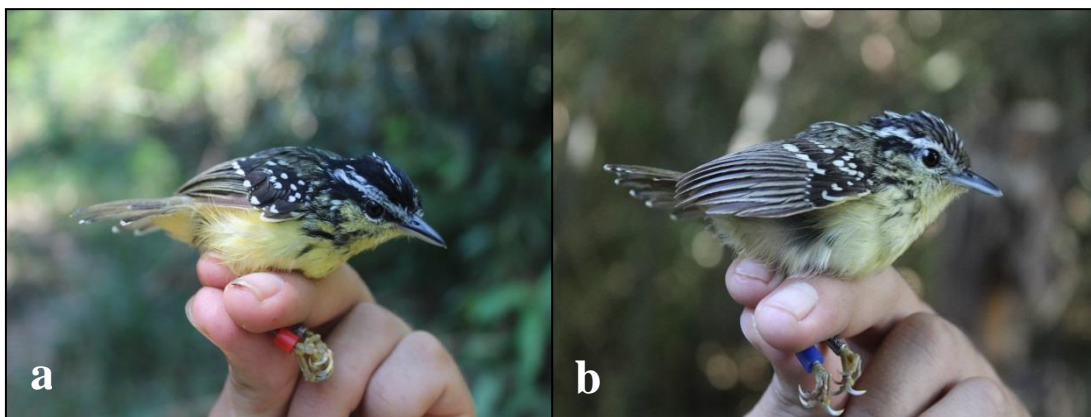


Figura 2. Detalhe das anilhas de plástico coloridas no tarso direito e de alumínio no tarso esquerdo em ambas as figuras. a) Macho adulto. b) Fêmea adulta. Fotos: Diego Guimarães.

Área de vida e densidade populacional

Para a demarcação da área de vida, realizamos procura ativa pelos indivíduos anilhados. Quando necessário, utilizamos o *playback* para localiza-los através da vocalização. Na maioria das vezes, encontramos os indivíduos sem o auxílio do *playback*. Isso ocorreu sempre que algum indivíduo vocalizava naturalmente dentro dos limites da grade ou quando, por acaso, os encontrávamos forrageando próximo de onde estávamos. Assim que um indivíduo anilhado era localizado, o mesmo era monitorado até que não fosse mais possível observá-lo em meio à vegetação. Monitoramos os indivíduos com auxílio de binóculo e câmera fotográfica e os identificamos individualmente de acordo com a combinação de anilhas coloridas.

Utilizamos o método de censo *spot-mapping* (Kendeigh 1944, Terborgh et al. 1990) para marcar a posição de cada indivíduo dentro da grade. Este método consiste em registrar com um ponto de localização no mapa da grade o indivíduo observado e devidamente identificado conforme a combinação de anilhas, a uma distância de até 10 m do observador. A área de vida foi considerada a área em que os indivíduos ou casais executam suas atividades de forrageio, descanso e reprodução e foi delimitada por meio do método de polígonos que consiste em unir os pontos de localização mais externos (Odum e Kuenzler 1995). A cada cinco minutos ou a um deslocamento superior a 10 m, um ponto referente à localização do indivíduo foi marcado no mapa. O monitoramento de cada indivíduo foi encerrado quando não havia mais novos pontos além dos mapeados anteriormente, e assim, consideramos a sobreposição dos pontos de localização como uma forma de estabilização dos registros para a área de vida de cada indivíduo ou casal em

particular. Para calcular o tamanho da área de vida de cada indivíduo ou casal, utilizamos a ferramenta polígono do *software* Google Earth Pro.

Em cada grade, utilizamos o número de indivíduos observados, incluindo os parceiros daqueles anilhados e o número de casais para verificar densidade populacional. Calculamos a densidade populacional de duas maneiras: (a) o número de indivíduos e (b) o número de casais observados, ambos divididos pelo tamanho da grade (densidade dentro da grade) e pelo tamanho da mancha de bambu dentro da grade (densidade dentro da mancha de bambu).

Comportamento de forrageio

Registramos o comportamento de forrageio concomitante com o monitoramento da área de vida com auxílio de gravador portátil e câmera fotográfica digital. Quando um indivíduo foi avistado, os seguintes componentes de forrageio foram registrados: o substrato de forrageio, a forma de procura pelo alimento, a tática de captura, a manipulação e a identificação do item alimentar, conforme Rensen e Robinson (1990). O substrato de forrageio, no qual a espécie procura pelo alimento, como folhas e cipós, por exemplo. O comportamento de procura que são os movimentos utilizados para visualizar o item alimentar bem como o substrato onde se encontrava. O comportamento de ataque a presa refere-se aos movimentos diretos e as manobras do indivíduo em direção ao item alimentar. A manipulação do item alimentar são os movimentos que o indivíduo faz com a cabeça e bico para matar a presa ou tirar partes dela (Rensen e Robinson 1990). A identificação do item alimentar foi realizada, quando possível, com auxílio de binóculos, registros fotográficos e vídeos.

Observamos também se os indivíduos vocalizavam durante o forrageio de acordo com o tipo de canto territorial ou chamado. Registramos ainda a classe de altura do forrageio, estimada com base na altura do observador, e o número de registros (frequência) para cada classe de altura em que cada indivíduo esteve. Para designar em quais classes de altura a espécie utilizou, realizamos o somatório dos registros de forrageio de todos os indivíduos monitorados para cada área de estudo.

Análise de dados

Utilizamos uma análise de variância (ANOVA) para verificar a variação das médias das áreas de vida entre os fragmentos. Verificamos a normalidade dos resíduos através *Shapiro-Wilk test*, e a homocedasticidade das variâncias com *Levene's test*. Utilizamos o teste qui-quadrado para verificar se houve diferença nas frequências de registros de forrageio, em cada classe de altura para as três áreas. E para verificar se a distribuição das frequências entre as classes de altura é consistente nas três áreas de estudo utilizamos o *Kolmogorov-Smirnov test*.

Para verificar se a ocorrência de *H. subflava* está relacionada com as variáveis do bambu, utilizamos uma regressão logística. Para isso consideramos a ocorrência ou não da espécie em cada parcela das três grades. Desta forma, tratamos a presença e ausência da espécie como variáveis categóricas dependentes e as variáveis do bambu como contínuas independentes. Executamos todas as análises estatísticas no *software R* (R Core Team 2017).

RESULTADOS

Considerando os três fragmentos florestais, capturamos 15 indivíduos adultos de *H. subflava*, somando as capturas aleatórias ($n = 10$) e induzidas ($n = 5$). No PZ, observamos sete indivíduos, dos quais quatro machos foram capturados e anilhados. Na FEC foram oito indivíduos observados e quatro fêmeas anilhadas e na RFH foram 12 observados, dos quais seis machos e uma fêmea foram anilhados (Tabela 1).

Tabela 1. Indivíduos de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) observados e o número de indivíduos capturados em três grades (16 ha cada) inventariadas no sudoeste da Amazônia brasileira em relação ao esforço empregado nas capturas aleatórias. PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba; RFH = Reserva Florestal Humaitá; H-R = horas-rede.

Nº de indivíduos observados e capturados	PZ	R-H	FEC	H-R	RFH	H-R
Total de indivíduos observados	7	-	8	-	12	-
Capturas aleatórias	2	3757	4	2530	4	2780
Capturas induzidas	2	-	0	-	3	-
Total de capturas	4	-	4	-	7	-

Área de vida e densidade populacional

a. Parque Zoobotânico

No PZ monitoramos três casais e um indivíduo macho solitário, somando quatro áreas de vida (Figura 3). A média do tamanho da área de vida foi de $0,79 \pm 0,42$ ha (Tabela 2). A densidade populacional foi de 0,22 casais/ha em relação ao tamanho da grade e 0,65 casais/ha em relação à mancha de bambu dentro da grade (Tabela 3).

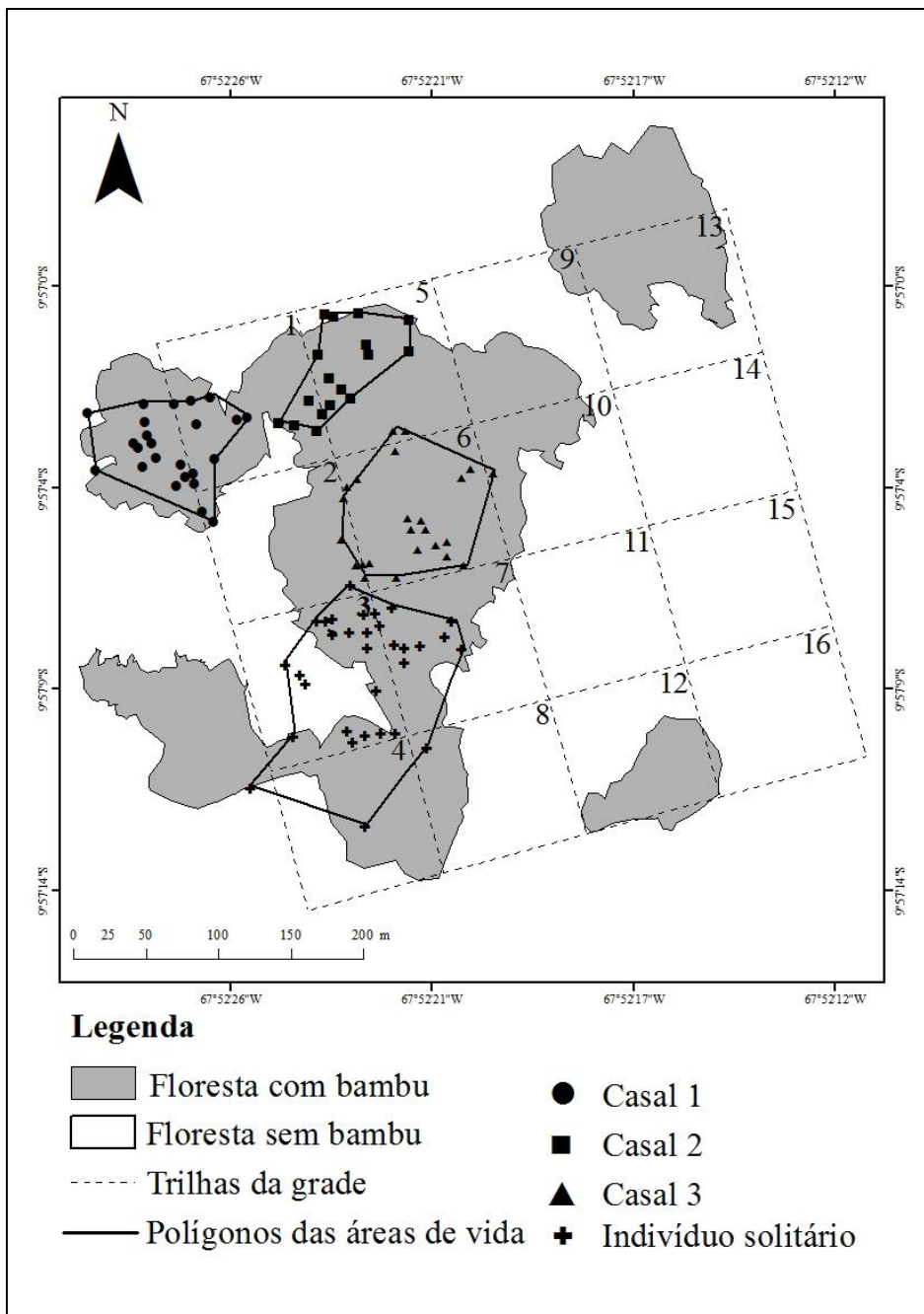


Figura 3. Áreas de vida de três casais e um indivíduo macho solitário de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) no Parque Zoobotânico, sudoeste da Amazônia brasileira. Os símbolos indicam os pontos de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice A).

b. Fazenda Experimental Catuaba

Na FEC monitoramos quatro casais somando quatro áreas de vida (Figura 4). A média da área de vida foi de $0,66 \pm 0,25$ ha (Tabela 2). A densidade populacional foi de 0,25 casais/ha em relação ao tamanho da grade, e 0,55 casais/ha em relação à mancha de bambu dentro da grade (Tabela 3).

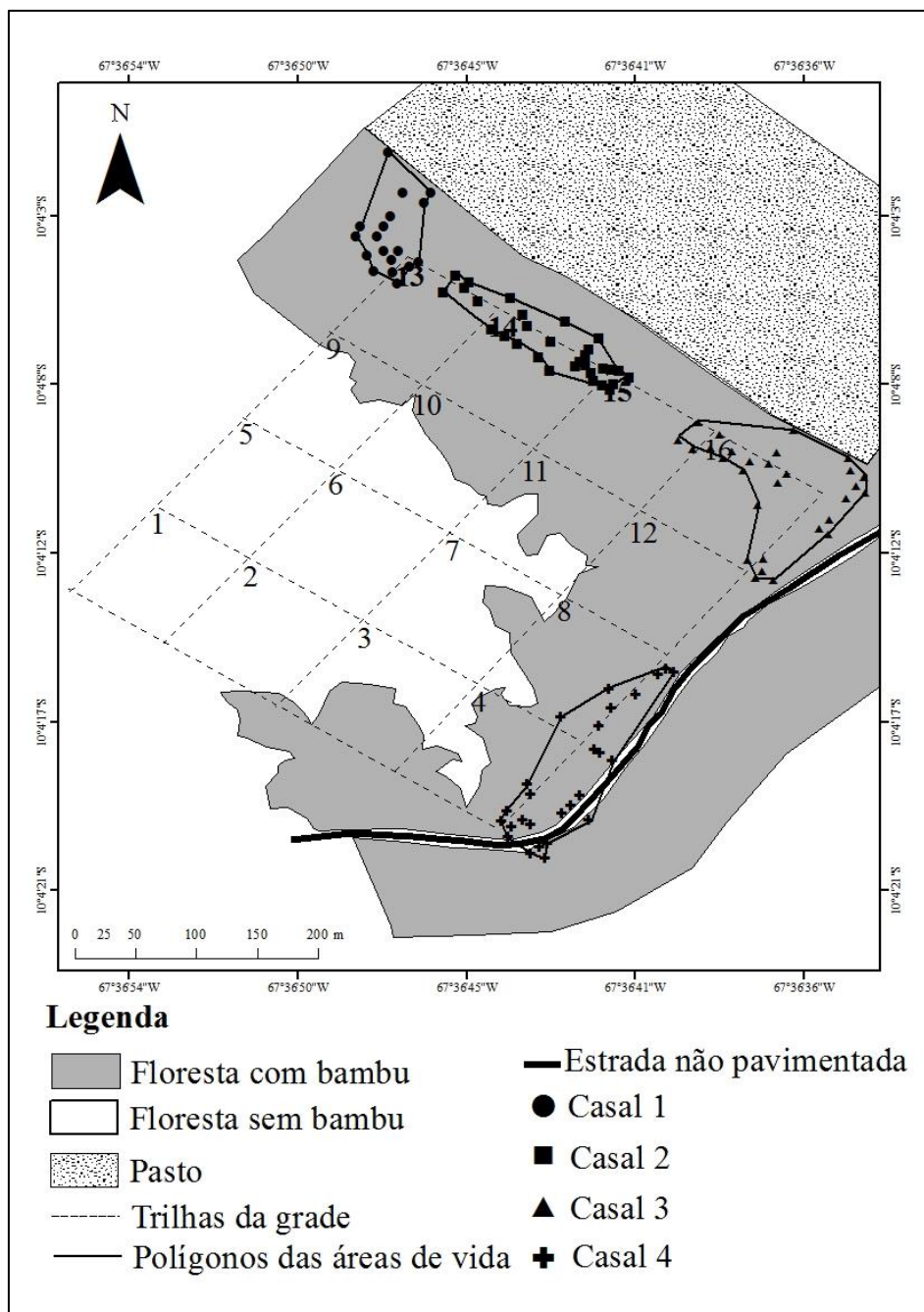


Figura 4. Áreas de vida de quatro casais de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) na Fazenda Experimental Catuaba, sudoeste da Amazônia brasileira. Símbolos indicam os pontos de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice A).

c. Reserva Florestal Humaitá

Na RFH monitoramos seis casais em seis áreas de vida (Figura 5). A média da área de vida foi de $0,56 \pm 0,07$ ha (Tabela 2). A densidade populacional foi de 0,37 casais/ha em relação ao tamanho da grade, e 0,66 casais/ha em relação à mancha de bambu dentro da grade (Tabela 3).

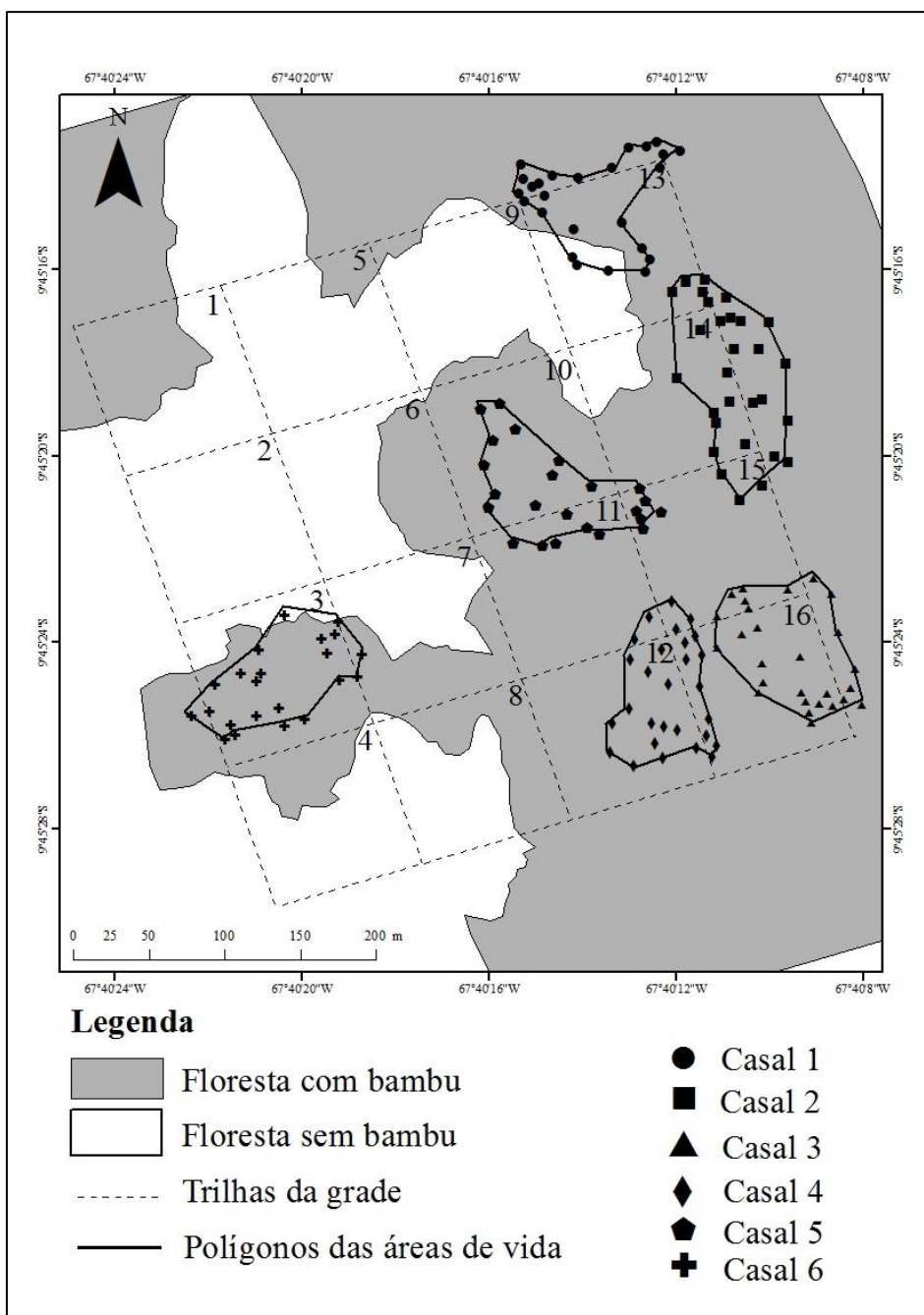


Figura 5. Áreas de vida de seis casais de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) na Reserva Florestal Humaitá, sudoeste da Amazônia brasileira. Símbolos indicam os pontos

de localização de cada casal/indivíduo. Números de 1 a 16 indicam as parcelas (ver Apêndice A).

Comparação das áreas de vida nas três áreas de estudo

Considerando as três áreas, foram 315 pontos de localização. A média da área de vida para o *H. subflava*, formada pelo conjunto de pontos de localização, foi de $0,65 \pm 0,26$ ha, cujos tamanhos variaram de 0,40 ha a 1,37 ha. A menor área de vida pertence ao casal 1 da FEC (Figura 4), e a maior área de vida pertence ao indivíduo macho solitário do PZ (Figura 4, Tabela 2). Não houve diferença estatística significativa da média da área de vida entre as três áreas (ANOVA, $F = 0,90$; $gl = 2$; $P = 0,43$).

Tabela 2. Tamanho da área de vida (AV), número de pontos de localização (PL) e média \pm erro padrão (EP) dos casais/indivíduos de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) monitorados em três áreas no sudoeste da Amazônia brasileira. Os números dos casais/indivíduos correspondem aos das figuras 3, 4 e 5. PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba e RFH = Reserva Florestal Humaitá.

Casal/ indivíduo	PZ		FEC		RFH	
	AV (ha)	PL	AV (ha)	PL	AV (ha)	PL
1	0,61	26	0,40	17	0,55	25
2	0,39	20	0,49	20	0,69	21
3	0,77	26	0,90	22	0,58	24
4	-	-	0,84	22	0,52	20
5	-	-	-	-	0,50	21
6	-	-	-	-	0,52	23
Indivíduo solitário	1,37	23	-	-	-	-
Média \pm EP	$0,79 \pm 0,42$		$0,66 \pm 0,25$		$0,56 \pm 0,07$	
Média geral \pm EP	$0,65 \pm 0,26$					

Densidade populacional de *H. subflava* nas três áreas de estudo

A densidade populacional pouco variou para as três áreas de estudo. A variação ocorreu tanto para o número de indivíduos quanto para o número de casais. A densidade foi maior dentro da mancha de bambu tanto para o número de indivíduos quanto para o número de casais quando comparada à densidade de *H. subflava* em toda a grade nas três áreas de estudo (Tabela 3). Quando calculada a densidade apenas dentro da mancha de bambu, o aumento percentual em relação à densidade dentro da grade chegou a quase 200% em uma das áreas de estudo (Tabela 3).

Tabela 3. Densidade populacional de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em cada área de estudo em relação ao tamanho da grade (16 ha) e ao tamanho da mancha de bambu dentro da grade. NI = número de indivíduos; AP = aumento percentual da densidade na mancha de bambu em relação a densidade dentro da grade; PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba e RFH = Reserva Florestal Humaitá.

Áreas	NI	Nº de casais	Mancha de bambu na grade (ha)	Densidade (indivíduos/ha)		AP (%)	Densidade (casais/ha)		AP (%)
				Grade	Bambu		Grade	Bambu	
PZ	7	3,50	5,40	0,44	1,30	195,50	0,22	0,65	195,50
FEC	8	4	7,31	0,50	1,09	118	0,25	0,55	120
RFH	12	6	9,16	0,75	1,31	75	0,37	0,66	78,40

Comportamento de forrageio

Registramos 83 contatos de comportamento de forrageio em 222 horas de observação. No PZ foram 30 contatos em 82 horas de monitoramento, na FEC foram 25 contatos em 62 horas enquanto que na RFH foram 28 contatos em 78 horas de monitoramento.

O forrageio geralmente é feito em casal, com os parceiros próximos um do outro. O substrato mais utilizado pelos indivíduos de *H. subflava* foi folhas vivas e mortas de bambu, com 47 e 18% respectivamente. O forrageio também ocorreu em outros substratos como, galhos (6%), cipós (7%) e plantas não identificadas (22%).

Na FEC e na RFH os indivíduos passaram a maior parte do tempo, 72% e 64,30%, respectivamente, forrageando em folhas vivas de bambu. Na FEC, o forrageio também ocorreu em folhas mortas de bambu (20%) e em outros substratos (8%). Na RFH os indivíduos utilizaram 21,43% do tempo forrageando em folhas mortas de bambu e 14,27% em outros substratos. No PZ, apesar dos indivíduos permanecerem dentro mancha de bambu, o substrato de forrageio ocorreu em maior percentual em outras plantas (76,70%), seguido por folhas mortas de bambu (13,30%) e folhas vivas de bambu (10%).

Descrição dos movimentos de ataque

Os movimentos de ataque observados para a captura de alimento foram “investir” e “alcançar” (Figuras 6 e 7). Para realizar o movimento de investir, a ave quando detecta um item alimentar, salta na direção da folha, utilizando as asas, captura o inseto com o bico, e empoleira-se próximo ou no próprio poleiro de saída (Figura 7). Geralmente o salto na

direção do item alimentar é de ~ 20 a 40 cm. Este movimento foi realizado pelos indivíduos nas direções: horizontal para cima, diagonal para cima e diagonal para baixo. Concomitante a este movimento, a ave emiti uma vocalização formada por uma sequência de dois ou três chamados (por exemplo, *ti, ti, ti!*). No movimento de alcançar, a ave estica o pescoço, seja na diagonal ou horizontal para baixo ou para cima, na direção que deseja capturar o inseto, e quando o captura, retorna o pescoço para a posição original sem sair do lugar (Figura 7).

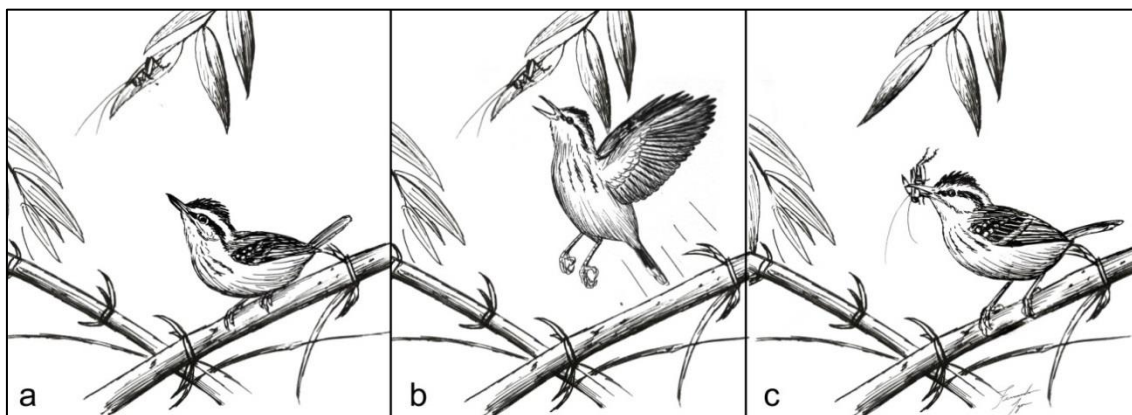


Figura 6. Movimento do tipo “investir” utilizado por *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) para a captura do alimento. a) o indivíduo averigua as partes de baixo ou de cima das folhas em busca do item alimentar; b) quando localizado, voa na direção da folha; c) captura o alimento e empoleira-se próximo ou no próprio poleiro de saída. Ilustração: Fernando Igor de Godoy.

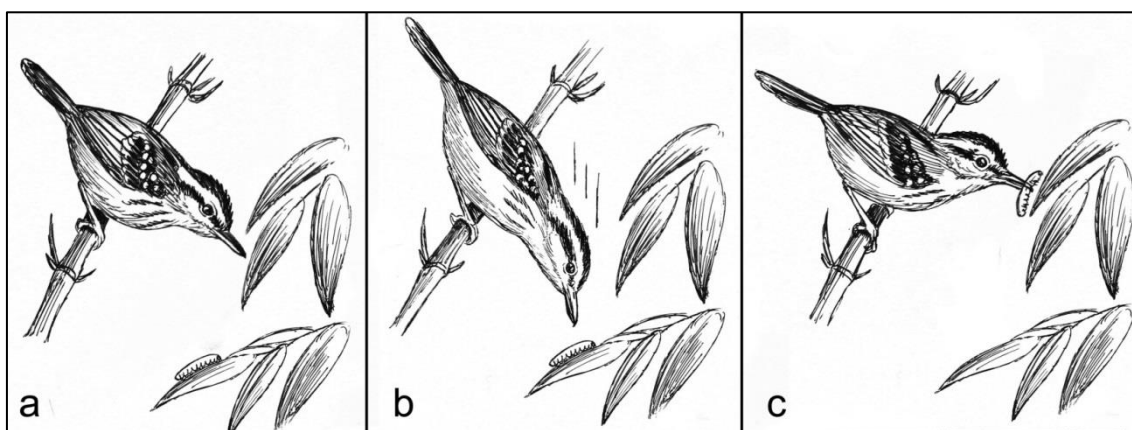


Figura 7. Movimento do tipo “alcançar” utilizado por *Hypocnemis subflava* para a captura do alimento. a) o indivíduo averigua as partes de baixo e de cima das folhas; b) quando localiza, estica o pescoço na direção ao item alimentar sem sair do poleiro; c) captura o item alimentar e retorna para a posição original. Ilustração: Fernando Igor de Godoy.

Itens alimentares

Do total de registros, 78,3% não foi possível identificar nenhuma manipulação de item alimentar. Em 18,1% dos registros houve o registro de manipulação de itens alimentares, sem sucesso na identificação do item. Em cerca de 4% das observações foi possível observar a manipulação e identificar o item alimentar. Dentre as presas observadas quase todas foram larvas de artrópodes, que foram capturadas pelo movimento de alcançar. As larvas capturadas possuíam quase o mesmo tamanho do bico da ave \cong 15 mm. A manipulação do item alimentar ocorreu exclusivamente com o bico. Após a captura, a ave utiliza movimentos laterais com a cabeça de forma a bater o item alimentar no poleiro antes de engoli-lo.

Tipos de comportamento de procura

Durante o comportamento de procura, os casais de *H. subflava* vocalizam em dueto. O canto das fêmeas sempre foi registrado em dueto, nunca solitariamente. Além da vocalização simultânea ao movimento de investir, registramos mais dois tipos de vocalização: a territorial (canto) e não-territorial (chamado). Enquanto forrageiam (Figura 8), os indivíduos realizam os seguintes comportamentos, que aqui classificamos de: (a) forragear cantando – os indivíduos forrageiam emitindo a vocalização territorial, geralmente em dueto; (b) forragear chamando – os indivíduos forrageiam emitindo a vocalização de alerta não-territorial, que também é realizado em dueto; (c) forragear em silêncio – indivíduos forrageiam sem emitir nenhuma vocalização.

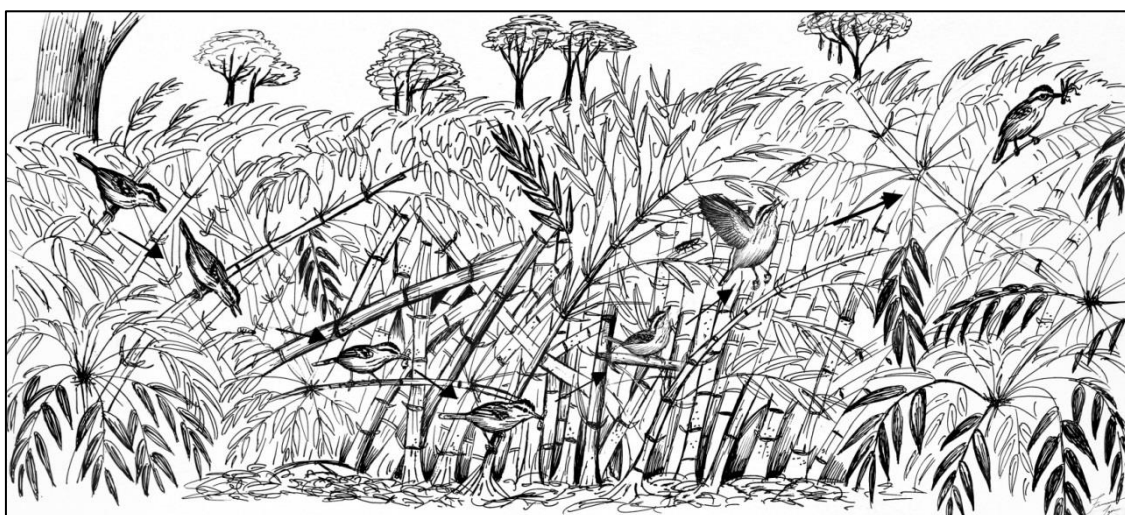


Figura 8. Forrageio de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em meio ao bambu. As setas indicam a direção de deslocamento do indivíduo. Nesta figura, a ave realiza os dois tipos de ataque: “alcançar” e, em seguida, “investir”. Ilustração: Fernando Igor de Godoy.

Altura de forrageio

Realizamos 160 contatos de indivíduos de *H. subflava* forrageando em 12 classes de altura. As classes de altura de forrageio da espécie variaram de 0-1 a 11,1-12 m. A classe mais utilizada pelos indivíduos foi a de 1,1-2 m (Figura 9). Registramos diferença no forrageio entre as classes de altura ($\chi^2 = 320,45$; gl = 11; $P < 0,001$). O padrão de distribuição das frequências da altura de forrageio foi a mesma entre PZ e FEC (Kolmogorov-Smirnov, $D = 0,17$; $P = 0,99$). Entretanto, não foi a mesma entre PZ e RFH (Kolmogorov-Smirnov, $D = 0,58$; $P = 0,03$) e nem o mesmo entre FEC e RFH (Kolmogorov-Smirnov, $D = 0,58$; $P = 0,03$).

No PZ foram 57 registros em seis classes de altura. Nessa área a maior classe de altura de forrageio foi a de 5,1-6 m. A classe com o maior número de contatos foi a de 1,1-2 m, havendo diferença significativa entre as classes de alturas observadas ($\chi^2 = 110,47$; gl = 5; $P < 0,001$; Figura 9). Na FEC foram 40 contatos em quatro classes de altura. A maior classe de altura de forrageio foi 3,1-4 m, com o maior número de contatos em 1,1-2 m. Contudo, na FEC, não houve diferença significativa entre as classes de altura de forrageio ($\chi^2 = 6,2$; gl = 3; $P = 0,10$; Figura 9). Na RFH foram 63 contatos em 12 classes de altura. A classe de altura com o número maior de contatos também foi 1,1-2 m, havendo diferença significativa entre elas ($\chi^2 = 38,905$; gl = 11; $P < 0,001$; Figura 9).

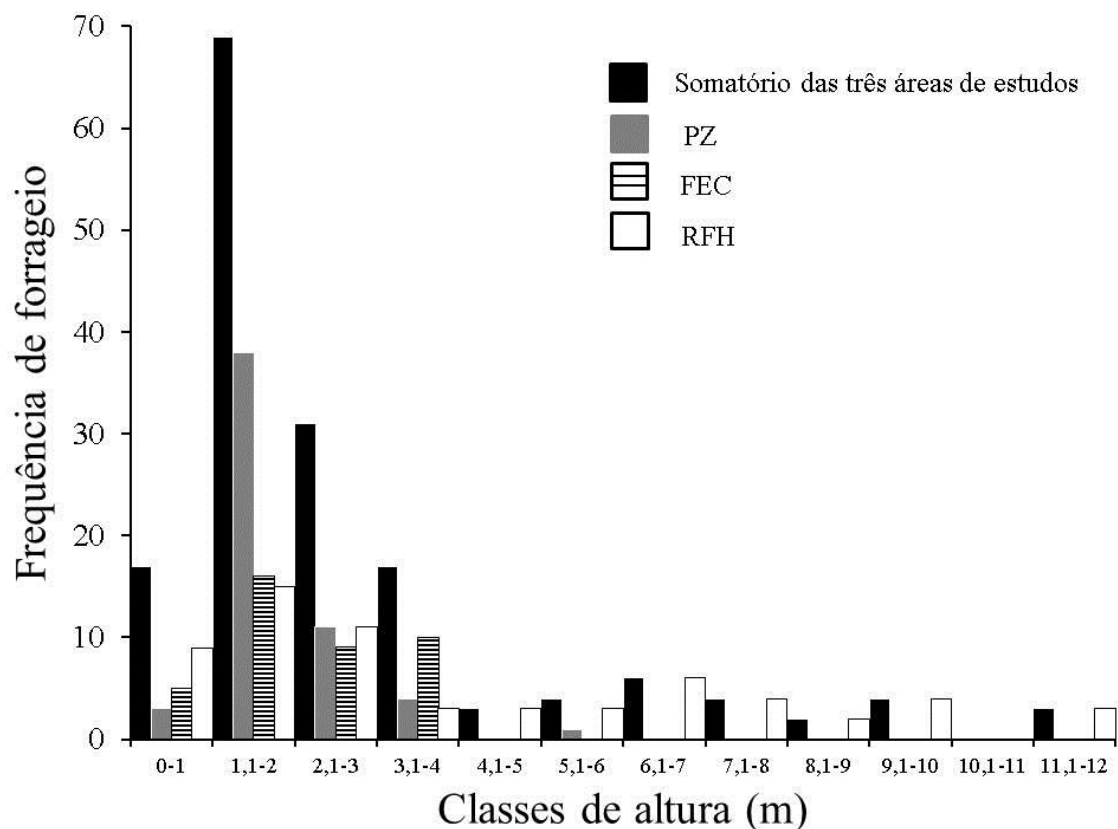


Figura 9. Frequência (número de observações) do forrageio de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em cada classe de altura. Somatório das frequências para as três áreas de estudo e para cada área: PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba; RFH = Reserva Florestal Humaitá.

A ocorrência da ave em relação às variáveis do bambu

Conforme a análise de regressão logística a ocorrência de *H. subflava* está relacionada significativamente com quatro variáveis do bambu: densidade total de colmos, densidade de colmos vivos, densidade de colmos mortos e o percentual de cobertura de bambu (Figuras 12a, 12b, 12c e 12d). Esta análise revelou que a densidade de colmos de bambu (total, vivos e mortos) e o percentual de cobertura são diretamente proporcionais à ocorrência da espécie. A altura média da mancha de bambu não teve relação com a ocorrência da espécie (Figuras 12e). A espécie ocorreu em diferentes parcelas com alturas diversas da mancha de bambu sem haver uma relação entre as variáveis: altura da mancha e probabilidade de ocorrência.

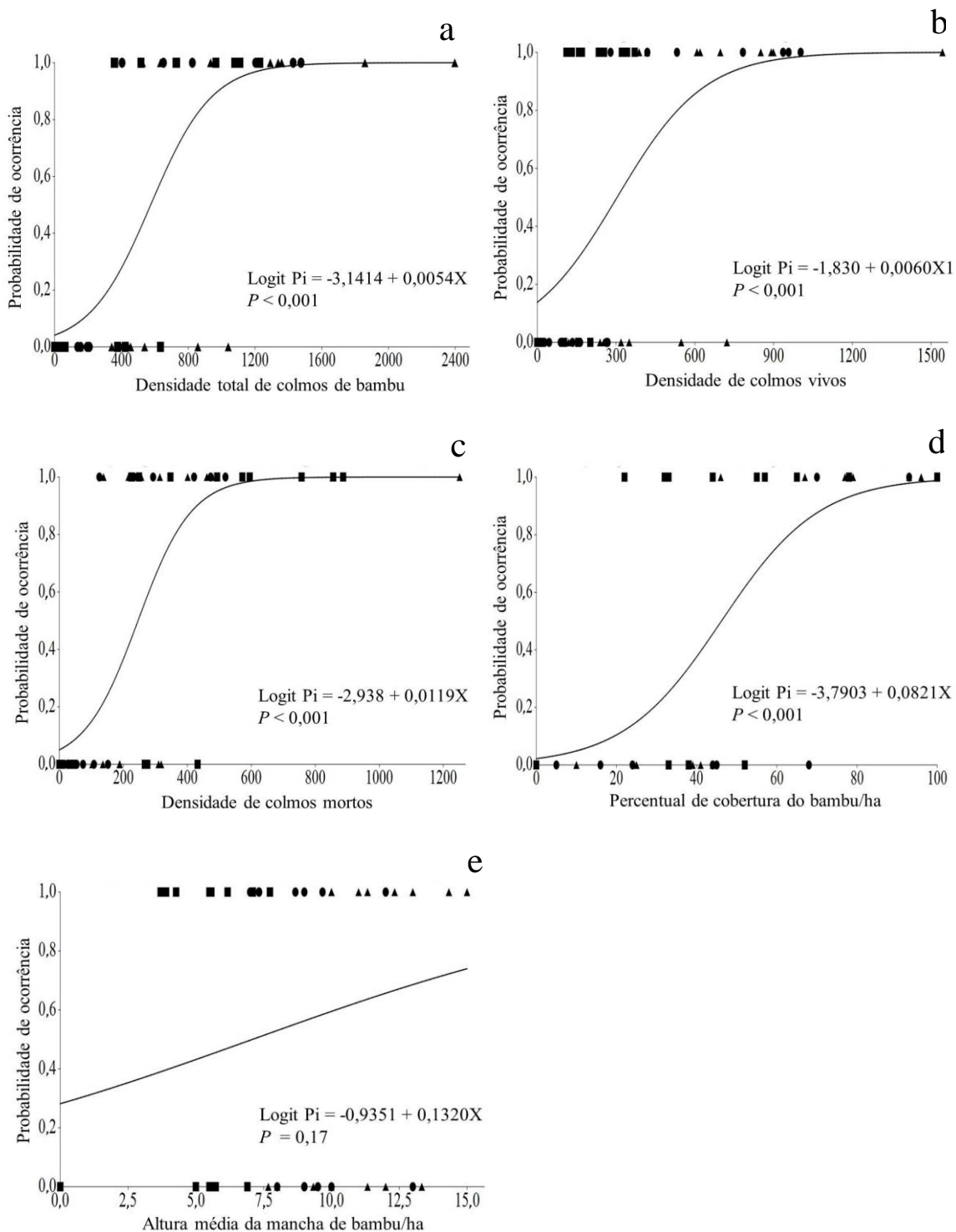


Figura 10. Probabilidade de ocorrência de *Hypocnemis subflava* (Thamnophilidae) em relação a (a) densidade total de colmos; (b) densidade de colmos vivos; (c) densidade de colmos mortos; (d) o percentual de cobertura de bambu/ha e (e) a altura média da mancha de bambu/ha. A densidade de colmos de bambu é representada pelo número de colmos por

hectare. Cada ponto representa uma parcela das grades: quadrados = PZ, círculos = RFH e triângulos = RFH.

DISCUSSÃO

Área de vida de *H. subflava*

A área de vida do cantador-galego (*H. subflava*) deve ser uma das menores entre a família *Thamnophilidae*. Isso porque a média da área de vida de *H. subflava* foi menor do que os territórios de outros *Thamnophilidae* da América do sul. Na Amazônia os territórios de *Thamnophilidae* podem variar de 3,4 a 29 ha (Terborgh et al. 1990, Johnson et al. 2011). Uma estimativa feita por Kratter (1997) indicou que aves especialistas em ambientes dominados por bambu devem possuir territórios menores do que outros *Thamnophilidae* não especialistas neste tipo de ambiente. Inclusive, Lebbin (2013) reporta que podem ser ainda menores do que aqueles estimados por Kratter (1997) e Lloyd (2004) em estudos feitos em florestas dominadas por bambus no Peru. Ao menos para *H. subflava*, podemos afirmar que esta previsão está correta.

Além disso, apesar de ser esperado que as áreas de vida se sobreponham (Burt 1943), em nosso estudo não observamos sobreposição entre elas. É evidente o tamanho reduzido das áreas de vida e a coincidindo às manchas de bambu. A sobreposição das áreas de vida a um habitat característico pode ser um indicativo da especialização ao ambiente (Godet et al. 2018, Leite et al. 2018). A não sobreposição entre as áreas de vida pode diminuir ou até mesmo eliminar a possibilidade de competição intraespecífica. Isto pode explicar o fato de não termos presenciado nenhum caso de interação agonística durante nossos levantamentos.

A pouca variação do tamanho da área de vida entre os três fragmentos, indica que esta deve pouco variar ao longo da distribuição geográfica da espécie. Contudo, indivíduos de uma espécie podem alterar o tamanho da área de vida conforme o habitat natural é alterado por ação antrópica (Godet et al. 2018). Isto pode ocorrer devido aos recursos alimentares que se tornam escassos, exigindo percorrer grandes distâncias a procura de tais recursos (Godet et al. 2018).

Densidade populacional de *H. subflava*

A densidade populacional, tanto de indivíduos quanto de casais por hectare, aumenta quando se leva em consideração apenas a área da mancha de bambu ocupada dentro da grade. Se levarmos em consideração a grade como um todo, a densidade

populacional não é grande. Outros *Thamnophilidae* na Amazônia, não especialistas de habitat dominado por bambu, com massa corpórea semelhante a *H. subflava*, é, em média, de 0,05 casais por hectare (média calculada com base nos resultados de Terborgh et al. (1990) e Johnson et al. (2011)). Esses possuem densidade populacional bem abaixo da densidade populacional observada em *H. subflava* em áreas com bambus no sudoeste amazônico, conforme este estudo.

Alguns *Thamnophilidae* tais como *Epinecrophylla ornata* e *Myrmotherula oreni*, especialistas em explorar habitats dominados por bambu, ocorrem em manchas de bambu com densidade de 0,15 casais por hectare (calculado a partir dos territórios estimados por Kratter (1997)). Trata-se de uma densidade maior do que aquela observada em *Thamnophilidae* não especialistas em ambientes dominados por bambus, mas ainda assim abaixo da densidade populacional de *H. subflava* calculada neste estudo. Isso ocorre porque as espécies especialistas em habitat dominado por bambu estão pouco presentes, ou ausentes, em áreas adjacentes onde não há manchas de bambu do gênero *Guadua* (Lebbin 2013), conseqüentemente a densidade populacional da espécie é alta nas manchas de bambu. A alta densidade em manchas de bambu deve ser um indicador da especialização no devido habitat. Assim, a alta densidade populacional de *H. subflava* em manchas de bambu nos fragmentos estudados certamente está relacionada à especialização ao habitat e não a um possível efeito da fragmentação.

Comportamento de forrageio

A escolha por atacar presas em folhas de bambu, pode ser devido a alta densidade de folhas que compõem o habitat. A estrutura da vegetação tem um papel importante na escolha do substrato de forrageio (Holmes e Robinson 1981, Melo e Guilherme 2016). Em habitats dominados por bambu poucas espécies arbóreas predominam (Silveira 2005). Outras espécies de aves presentes em manchas de bambu também optam por forragear em folhas de bambu como *Ramphotrigon fuscicauda* e *R. megacephalum* (Tyrannidae) (Melo e Guilherme 2016). Além disso, aparentemente *H. subflava* altera seu hábito de forrageio quando a mancha de bambu morre. Isto porque no PZ, onde 70% dos colmos estavam mortos (Apêndice A), o principal substrato de forrageio foi as folhas de outras plantas, e não folhas de bambu. Os colmos mortos de bambu perdem as folhas e apresentam poucos ramos (Silveira 2005). Nesta situação, a opção disponível para forragear passa a ser folhas de outras plantas.

Os movimentos de ataque em direção à presa aparentemente variam de acordo com a distância que o item alimentar está da ave. Os movimentos de investir, normalmente são realizados quando o item alimentar está distante da ave (Remsen e Robson 1990). Sem a possibilidade de esticar o pescoço ou as pernas para alcançar a presa, a alternativa deverá ser saltar utilizando as asas para chegar até a presa. O movimento de alcançar geralmente é utilizado quando a presa está próxima o suficiente (Remsen e Robson 1990). Além da distância da presa, os tipos de itens alimentares também podem ser um fator que influenciam nos tipos de ataque. Não foi possível identificar a maioria dos itens consumidos por *H. subflava*. Assim, não podemos afirmar se os movimentos utilizados variam devido ao tipo de item alimentar. Entretanto, Remsen e Robson (1990) não descartam a possibilidade de uma determinada espécie de ave utilizar vários movimentos para capturar um tipo de item alimentar.

Durante o forrageio, o canto territorial em dueto é frequentemente utilizado entre os indivíduos de *H. subflava*. Este comportamento é comum entre as espécies do gênero *Hypocnemis* (Seddon e Tobias 2005). Comportamentos deste tipo podem inibir a invasão do território por outros indivíduos da mesma espécie, bem como servir de indicação que o casal é dominante da área (Hall 2004). Os chamados durante o comportamento de forrageio também são realizados em dueto e podem facilitar a sinalização e a posição de cada indivíduo do casal (Amorim et al. 2014). Os chamados também devem facilitar a aproximação entre o casal, quando distantes ou durante o acasalamento (Amorim et al. 2014).

Altura de forrageio

A principal classe de altura de forrageio de *H. subflava* foi a de 1,1 - 2 m. Contudo, David (2016), no Peru, estimou a altura de forrageio de *H. subflava* em 3,2 m em média. Isto indica que a altura média de forrageio pode variar de acordo com a estrutura dos colmos de bambu. Colmos mais velhos ficam mais pesados e tendem a curvar uns sobre os outros (Silveira 2005), diminuindo a altura média da mancha de bambu. Desta forma, os indivíduos que habitam este tipo curvado de colmos de bambu tenderão a forragear de acordo com a altura mais baixa formada pelos colmos. Os colmos de bambu do PZ, por exemplo, apresentavam este padrão curvado, no qual verificamos maior frequência de forrageio em classes de altura menores. Além disso, na RFH o bambu apresentou uma média de altura maior do que no PZ e no FEC e foi a área onde os indivíduos foram mais registros em classes mais altas de altura (Apêndice A). Talvez isso explique a diferença no

padrão de frequência de forrageio entre as classes de altura entre PZ e RFH, e entre a FEC e RFH.

A distribuição e abundância de presas também pode definir a altura média de forrageio (Holmes e Robinson 1981). Os substratos como as folhas, por exemplo, podem ser facilmente explorados num determinado estrato por uma espécie, assim definindo sua altura média de forrageio (Holmes e Robinson 1981). Explorar com frequência um estrato de forrageio pode significar a especialização por algum tipo de recurso encontrado no devido estrato florestal (Rosenberg 1990). Esta é uma estratégia que contribui em evitar a competição interespecífica, pois outras espécies podem forragear em outros estratos (Collins 2015, Lara et al. 2015), e, com isso, manter a coexistência entre as mesmas no ambiente (Mathias e Duca 2016).

A ocorrência da ave em relação às variáveis do bambu

A ocorrência de *H. subflava* está relacionada com a maioria das variáveis do bambu. Em algum momento na história evolutiva da espécie, os indivíduos adentraram nas manchas de bambu, e neste habitat tiveram sucesso na obtenção dos recursos necessários para se manter no ambiente. No sudoeste da Amazônia, a presença da espécie congênere, *H. peruviana*, pode ser um fator importante na seleção de habitat de *H. subflava*. Comportamentos agonísticos entre espécies congêneres podem motivar à seleção de habitat entre as espécies (Robinson e Terborgh 1995). Além disso, está presente em manchas de bambu pode favorecer *H. subflava* a evitar competição por espaço e recursos alimentares com *H. peruviana*, que esporadicamente é encontrado nas manchas de bambu (Tobias e Seddon 2009). Em manchas de bambu é possível que haja maior disponibilidade de recursos alimentares de insetos (Lebbin 2007), que fora da mancha não está disponível. Bambus do gênero *Guadua* atraem uma diversidade de insetos, como por exemplo, Odonata, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera, que nidificam nos entrenós dos colmos e aparentemente apresentam relações exclusivas com os bambus (Louton 1996, Vaurie 1973, Davidson et al. 2006). O sucesso na obtenção destes recursos por *H. subflava* deve ter favorecido sua permanência nas manchas de bambus, diferente dos demais habitat adjacentes onde comumente se encontra *H. peruviana*.

A utilização de folhas de bambu como principal material para a construção dos ninhos (David e Londoño 2013) também pode contribuir para a ocorrência da espécie em manchas de bambu. Entretanto, embora algumas aves selecionem o tipo de material para a construção dos ninhos (Putnam 1949), outras utilizam o primeiro material que encontram

para construí-los (Surgey et al. 2012). Com isso, evita-se o gasto energético e diminui a possibilidade de predação (Hansell 2000). É necessário mais investigações para verificar se *H. subflava* depende de folhas de bambu para construção de seu ninho. Se ela for dependente das folhas de bambu para construção do ninho qual seria o comportamento da espécie no momento da morte do bambu? Se houver alguma dependência a espécie não deveria permanecer no mesmo local esperando a germinação e o aparecimento de uma nova mancha de bambu. Isto o forçaria a migração para outras manchas de bambu a procura de recurso para a construção dos ninhos. Contudo, não há relatos de que *H. subflava* realize qualquer tipo de movimento migratório.

A ocorrência de *H. subflava* está relacionada com a densidade de colmos mortos (Figura 12a). No PZ, 70% dos colmos de bambu contados estavam mortos (Apêndice 1). Mesmo se tratando de uma mancha de bambu composta por grande parte de colmos mortos, a presença da espécie está relacionada com os mesmos. Isto pode indicar que a espécie permanece na área mesmo após a mortalidade de colmos de bambu. Aves insetívoras especialistas em habitats dominados por bambu podem permanecer em seu ambiente mesmo com o bambu morto (Areta e Cockle 2012). Entretanto, o período de escassez de recursos deve ser curto (Areta e Cockle 2012), assim os indivíduos podem aguardar em suas áreas de vida até que os novos bambus germinem a partir do banco de sementes depositado no ambiente antes da morte sincronizada do bambu (Carvalho et al. 2013). Migrar para outras manchas de bambu talvez não seja uma vantagem para *H. subflava*. A espécie é altamente territorialista e não apresenta habilidades de voo a longas distâncias (Zimmer e Isler, 2003). Além disso, teoricamente outras manchas de bambu podem estar ocupadas por outros indivíduos/casais da mesma espécie.

A altura da mancha de bambu não teve relação com a probabilidade de ocorrência de *H. subflava*. Independente da altura da mancha de bambu, o que define a presença da espécie no ambiente é a densidade de colmos ou a porcentagem de cobertura de bambu na área. Isso talvez porque os fatores mencionados acima que podem mediar a ocorrência da espécie no habitat dominado por bambu podem não estar relacionados com a altura do bambu. Desta forma, os recursos alimentares e para a construção dos ninhos podem estar presentes no ambiente independente da altura mancha de bambu.

Conservação

A alta especificidade de *H. subflava* pelo ambiente dominado por bambu a torna vulnerável à perda do seu habitat preferencial. Apesar de a espécie persistir em fragmentos

florestais, sua ocorrência está relacionada com a presença e a densidade do bambu que também persiste nos fragmentos. Para a sobrevivência e manutenção de *H. subflava* ao longo das gerações é crucial a conservação deste tipo de fisionomia vegetal. A ocupação humana e os fatores advindos dela, tais como as queimadas e o desmatamento para a criação de gado transformou a floresta contínua que existia no leste do Acre em um mosaico formado por fragmentos florestais e pastagens (Silva et al. 2015, Guilherme e Czaban, 2015; Guilherme 2016). A subtração do habitat natural é a principal ameaça à sobrevivência da espécie em território brasileiro.

O isolamento em fragmentos florestais também pode influenciar a sobrevivência e a manutenção local da espécie a longo prazo. A distância, o tamanho dos fragmentos e a matriz podem interferir na dinâmica da população (Martensen et al. 2008). Para a conservação da espécie, além de manter o hábitat preferencial é fundamental que haja conectividade entre as áreas fragmentadas suficiente para permitir o mínimo de dispersão dos indivíduos da espécie (Martensen et al. 2008, Areta e Cockle 2012). *Hypocnemis cantator*, por exemplo, possui a capacidade de usar a matriz de floresta primária e secundária para se deslocar entre fragmentos (Antongiovanni e Metzger 2005). Logo, é provável que *H. subflava* tenha a mesma capacidade de transitar entre os fragmentos através de corredores ecológicos, pois se trata de uma espécie hábil em explorar a borda da floresta e que se mostrou capaz de atravessar uma estrada com largura de ~ 4 m de uma margem a outra na Fazenda Experimental Catuba (Figura 5).

As Unidades de Conservação no Peru (*e.g.* Parque Nacional de Manu, Parque Nacional Alto Purus e Reserva Nacional Tambopata), no Brasil (*e.g.* Parque Estadual Chandless, Estação Ecológica do Rio Acre e Reserva Extrativista Chico Mende) e na Bolívia (*e.g.* Parque Nacional Madidi e a Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazônica Manuripi), desempenham um papel importante ao impedir o desmatamento na região onde a espécie ocorre. O Programa de Áreas Protegidas Para a Conservação das Aves – IBA, identifica uma grande área no sudoeste amazônico, que vai do estado do Acre até o sul do Amazonas, no Brasil, como uma importante área para conservação das aves, nomeada como IBA tabocais (De Luca et al 2009). A justificativa da recomendação desta área como uma IBA foi a presença de diversas espécies de aves especialistas em explorar ambientes dominados por bambus.

Apesar das Unidades de Conservação supracitadas, o desmatamento ainda é preocupante e tem ocorrido em larga escala, principalmente em território brasileiro (Roriz et al. 2017). Grande parte da distribuição geográfica de *H. subflava* (BirdLife International

2016, GBIF 2018) está sobre áreas de Unidades de Conservação, entretanto, nem todas são Unidades de Proteção Integral. Apesar de a espécie estar na categoria “pouco preocupante”, ou seja, não apresenta nenhuma ameaça a extinção (BirdLife International 2016), pouco mais de 7% da sua distribuição (porcentagem calculada com base na área de distribuição da espécie e a parte desta área ocupada pelas Unidades de Conservação de Proteção Integral) está dentro de Unidades de Proteção Integral, onde são proibidas as atividades humanas. Por ter mais de 90% da sua distribuição fora de Unidades de Conservação (UC) de proteção integral, recomenda-se a criação de novas UCs dentro desta categoria (*e.g.* Parques, Estação Ecológica) em regiões sob domínio das florestas dominadas por bambus no sudoeste da Amazônia visando cobrir uma porcentagem maior de área dentro dos limites de distribuição de *H. subflava* com o objetivo de garantir que esta espécie não entre em risco de extinção em um futuro próximo.

REFERÊNCIAS

- Amorim, T. O. S., M. A. Manhães, A. F. Azevedo, and A. Andriolo (2014). The vocal repertoire of *Myrmeciza loricata* (Lichtenstein, 1823) (Aves: Thamnophilidae). *Journal of Natural History* 48:1181-1198.
- Antongiovanni, M., and J. P. Metzger (2005). Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 122:441-451.
- Areta, J. I., and K. L. Cockle (2012). A theoretical framework for understanding the ecology and conservation of bamboo-specialist birds. *Journal of Ornithology* 153:S163-S170.
- Barroso, J. G., C. I. Salimon, M. Silveira, and E. F. Morato (2011). Influência de fatores ambientais sobre a ocorrência e distribuição espacial de cinco espécies madeireiras exploradas no Estado do Acre, Brasil. *Scientia Forestalis* 39:489-499.
- Bates, J. M., S. J. Hackett, and J. M. Goerck (1999). High levels of mitochondrial DNA differentiation in two lineages of Antbirds (*Drymophila* and *Hypocnemis*). *The Auk* 116:1093-1106.
- BirdLife International (2016). IUCN Red List for Birds. <http://www.birdlife.org>.

Burt, H. (1943). Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. *Journal of Mammalogy* 24:346-352.

Carvalho, A. L. de, B. W. Nelson, M. C. Bianchini, D. Plagnol, T. M. Kuplich, and D. C. Daly (2013). Bamboo-dominated forests of the southwest Amazon: detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. *PloS ONE* 8:e54852.

Chapman, A., and K. V. Rosenberg (1991). Diets of four sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptidae). *The Condor* 93:904-915.

Clavel, J., R. Julliard, and V. Devictor (2010). Worldwide decline of specialist species: toward a global functional homogenization? *Frontiers in Ecology and the Environment* 9:222-228.

Cohn-Haft M., L. N. Naka and A. M. Fernandes (2007). Padrões de distribuição da avifauna da várzea dos rios Solimões e Amazonas. In *Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas* (A. L. Albernaz, Editor). Ibama/ProVárzea, Manaus, AM, Brazil.

Collins, C. T. (2015). Food habits and resource partitioning in a guild of Neotropical swifts. *The Wilson Ornithological Society* 127:239-248.

David, S. (2016). Foraging niche structure and coexistence in a highly diverse community of Amazonian antbirds (Thamnophilidae: Aves). Master of Science Thesis, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canadá.

David, S., and G. A. Londoño (2013). Nesting of the Yellow-breasted Warbling-Antbird (*Hypocnemis subflava*) with notes on the nesting biology of the *Hypocnemis cantator* complex. *Wilson Journal of Ornithology* 125:268-274.

Davidson, D. W., J. A. Arias, and J. Mann (2006). An experimental study of bamboo ants in western Amazonia. *Insectes Sociaux* 53:108-114.

De Luca, A. C., G. A. Bencke and P. F. Develey (2009). Methodological Approach. In *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal* (A. C. De Luca, P. F. Develey, G. A. Bencke and J. M. Goerck, Editors). SAVE Brasil, São Paulo, SP, Brasil.

Devictor, V., J. Clavel, R. Julliard., S. Lavergne, D. Mouillot, W. Thuiller, P. Venai, S. Villéger, and N. Mouquet (2010). Defining and measuring ecological specialization. *Journal of Applied Ecology* 47:15-25.

Fearnside, P. M. (2017). Deforestation of the Brazilian Amazon. In *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science* (H. Schugart, Editors). Oxford University Press, New York, NY, USA.

Fitzpatrick, J. W., and D. E. Willard. (1990). *Cercomacra manu*, a new species of antbird from southwestern Amazonia. *The Auk* 107:239-245.

Futuyma, D. J., and G. Moreno (1988). The evolution of ecological specialization. *Annual Review of Ecology and Systematics* 19:207-233.

GBIF (2018). GBIF Home Page. <http://www.gbif.org>.

Godet, L., C. Harmange, M. Marquet, E. Joyeux, and J. Fournier (2018). Differences in home-range sizes of a bird species in its original, refuge and substitution habitats: challenges to conservation in anthropogenic habitats. *Biodiversity and Conservation* 27:719-732.

Guilherme, E. (2012). Birds of the Brazilian State of Acre: diversity, zoogeography, and conservation. *Revista Brasileira de Ornitologia* 20:393-442.

Guilherme, E. (2016). *Aves do Acre*. Editora Edufac, Rio Branco, AC, Brasil. <http://www.ufac.br/editora/avesdoacre>.

Guilherme, E., and M. P. D. Santos (2009). Birds associated with bamboo forests in eastern Acre, Brazil. *Bulletin of the British Ornithological Club* 129:229-240.

Guilherme, E. and Czaban, R. (2015). First record of the Yellowish Pipit in Acre with notes on other grassland birds in southwestern Amazônia. *Neotropical Biology and Conservation* 10:169-176.

Haffer, J. (1992). On the "river effect" in some forest birds of southern Amazonia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Série Zoologia* 8:217-245.

- Hall, M. L. (2004). A review of hypotheses for the functions of avian duetting. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 55:415-430.
- Hansell, M. (2000). *Bird nests and construction behaviour*. Cambridge University Press, New York, NY, USA.
- Hanski, I. (2011). Habitat loss, the dynamics of biodiversity, and a perspective on conservation. *Ambio* 40:248-255.
- Hayes, F. E., and J. A. N. Sewlal (2004). The Amazon river as a dispersal barrier to passerine birds: effects of river width, habitat and taxonomy. *Journal of Biogeography* 31:1809-1818.
- Holmes, R. T., and S. K. Robinson (1981). Tree species preferences of foraging insectivorous birds in a northern hardwoods forest. *Oecologia* 48:31-35.
- IBGE (2005). *Potencial Florestal do Estado do Acre - Relatório Técnico*. Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Isik, K. (2011). Rare and endemic species: why are they prone to extinction? *Turkish Journal of Botany* 35:411-417.
- Isler, M. L., P. R. Isler, and B. M. Whitney (2007). Species limits in antbirds (Thamnophilidae): The Warbling Antbird (*Hypocnemis cantator*) complex. *The Auk* 124:11-28.
- Johnson, E. I., P. C. Stouffer, and C. F. Vargas (2011). Diversity, biomass, and trophic structure of a central Amazonian rainforest bird community. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19:1-16.
- Kendeigh, S. C. (1944). Measurement of bird populations. *Ecological Monographs* 14:67-106.
- Kerr, J. T., and T. V. Burkey (2002). Endemism, diversity, and the threat of tropical moist forest extinctions. *Biodiversity and Conservation* 11:695-704.
- Kratter, A. W. (1997). Bamboo specialization by Amazonian birds. *Biotropica* 29:100-110.

Lara, C., B. Pérez, C. Castillo-Guevara, and M. A. Serrano-Meneses (2015). Niche partitioning among three tree-climbing bird species in subtropical mountain forest sites with different human disturbance. *Zoological Studies*. <https://doi.org/10.1186/s40555-015-0106-y>.

Lebbin D. J. 2007. Habitat specialization among Amazonian birds: why are there so many *Guadua* bamboo specialists? Ph.D. dissertation, Cornell University, Ithaca, NY, USA.

Lebbin, D. J. (2013). Nestedness and patch size of bamboo-specialist bird communities in southeastern Peru. *The Condor* 115:230-236.

Leite, G. A., I. P. Farias, A. L. S. Gonçalves, J. E. Hawes, C. A. Peres (2018). Coarse-and fine-scale patterns of distribution and habitat selection places an Amazonian floodplain curassow in double jeopardy. *PeerJ* <https://doi.org/10.7717/peerj.4617>.

Leite, G. A., R. T. Pinheiro, D. G. Marcelino, J. E. C. Figueira, and J. H. C. Delabie (2013). Foraging behavior of Kaempfer's woodpecker (*Celeus obrieni*), a bamboo specialist. *The Condor* 115:221-229.

Lloyd, H. (2004). Habitat and population estimates of some threatened lowland forest bird species in Tambopata, south-east Peru. *Bird Conservation International* 14:261-277.

Louton, J. (1996). The aquatic macrofauna of water-filled bamboo (Poaceae: Bambusoideae: *Guadua*) internodes in a peruvian lowland tropical forest. *Biotropica* 28:228-242.

MacArthur, R. H., J. M. Diamond, and J. R. Karr (1972). Density Compensation in Island Faunas. *Ecology* 53:330-342.

Maher, C. R., and D. F. Lott (1995). Definitions of territoriality used in study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behavior* 49:1581-1597.

Martensen, A. C., R. G. Pimentel, and J. P. Metzger (2008). Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. *Biological Conservation* 141:2184-2192.

Mathias, L. B., and C. Duca (2016). Territoriality of six Thamnophilidae species in a cloud forest in southeastern Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology* 128:752-759.

Medeiros, H., W. Castro, C. I Salimon, I. B. Silva, and M. Silveira (2013). Tree mortality, recruitment and growth in a bamboo dominated forest fragment in southwestern Amazonia, Brazil. *Biota Neotropica* 13:29-34.

Melo, T. N. de, and E. Guilherme (2016). The foraging behavior of the Large-headed Flatbill, *Ramphotrigon megacephalum* and the Dusky-tailed Flatbill, *Ramphotrigon fuscicauda* (Aves: Tyrannidae). *Zoologia*. <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-4689zool-20160104>.

Meneses-Filho, L. C. de L., P. de A. Ferraz, J. F. de M. Pinha, L. A. Ferreira, and N. A. Brilhante (1995). Comportamento de 24 espécies arbóreas tropicais madeireiras introduzidas no Parque Zoobotânico de Rio Branco-Acre. Editora Edufac, Rio Branco, AC, Brasil.

Nepstad, D. C., A. G. Moreira, and A. A. Alencar (1999). Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do fogo na Amazônia. Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Edição Revisada, Brasília, DF, Brasil.

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

Putnam, L. S. (1949). The life history of the Cedar Waxwing. *Wilson Bulletin* 61:141-182.

R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, W, Austria.

Remsen J. V., and S. K. Robinson (1990). A classification scheme for foraging behavior in terrestrial habitats. *Studies in avian Biology* 13:144-160.

Robinson, S. K., and J. Terborgh (1995). Interspecific Aggression and Habitat Selection by Amazonian Birds. *Journal of Animal Ecology* 64:1-11.

Rolando, A. (2002). On the ecology of home range in birds. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 57:53-73.

Roriz, P. A. C., A. M. Yanai, P. M. Fearnside (2017). Deforestation and Carbon Loss in Southwest Amazonia: Impact of Brazil's Revised Forest Code. *Environmental Management* <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0879-3>.

Rosenberg, G. H. (1990). Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in northeastern Peru. *The Condor* 92:421-443.

Rosenberg, K. (1997). Ecology of dead-leaf foraging specialists and their contribution to Amazonian bird diversity. *Ornithological Monographs* 48:673-700.

Seddon, N., and J. A. Tobias (2005). Duets defend mates in a suboscine passerine, the warbling antbird (*Hypocnemis cantator*). *Behavioral Ecology* 17:73-83.

Silva, J. M. C., A. B. Rylands, G. A. B. da Fonseca (2005). The fate of the Amazonian areas of endemism. *Conservation Biology* 19:689-694.

Silva, L. da S., E. L. Marques, and E. Guilherme (2015). Recuperation of the *Terra Firme* forest understory bird fauna eight years after a wildfire in eastern Acre, Brazil. *International Journal of Ecology* <http://dx.doi.org/10.1155/2015/324048>.

Silveira, M. (2005). *A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia. Padrões e processos em múltiplas escalas*. Editora Edufac, Rio Branco, AC, Brasil.

Socolar, S. J., S. K. Robinson, and J. Terborgh (2013). Bird diversity and occurrence of bamboo specialists in two bamboo die-offs in southeastern Peru. *The Condor* 115:253-262.

Terborgh, J., S. K. Robinson, T. A. Parker III, C. A. Munn, and N. Pierpont (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60:213-238.

Tobias, J., and N. Seddon (2009). Signal design and perception in *Hypocnemis* antbirds: evidence for convergent evolution via social selection. *Evolution* 63:3168-3189.

Vaurie, P. (1973). Revision of *Rhinastus* and description of a new species of *Cholus* (Coleoptera, Curculionidae, Cholinae). *American Museum Novitates* 2517:1-17.

Whitney, B. M., M. L. Isler, G. A. Bravo, N. A. Aristizábal, F. Schunck, L. F. Silveira, V. de Q. Piacentini, M. Cohn-Haft, and M. A. Rêgo (2013). A new species of antbird in the *Hypocnemis cantator* complex from the Aripuanã-Machado interfluvium in central Amazonian Brazil. In Handbook of the birds of the world alive (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Lynx Edicions. Barcelona, B, Espanha.

Yanai, A. M., E. M. Nogueira, P. M. L. de A. Graça, and P. M. Fearnside (2016). Deforestation and carbon stock loss in Brazil's Amazonian settlements. *Environmental Management* 59:393-409.

Zimmer, K. J., and M. Isler (2003). Family *Thamnophilidae* (typical antbirds). In Handbook of the birds of the world (J. del Hoyo, A. Elliott, and D. Christie, Editors). Lynx Edicions, Barcelona, B, Espanha.

APÊNDICE 1

Abundância, densidade de colmos por hectare (DC), altura média (AM), percentual de cobertura da mancha de bambu do gênero *Guadua* e a ocorrência de *H. subflava* (O) em cada parcela das três grades inventariadas. O número de cada parcela está presente nas Figuras 3, 4 e 5. PZ = Parque Zoobotânico; FEC = Fazenda Experimental Catuaba e RFH = Reserva Florestal Humaitá.

Local e nº da parcela	Nº colmos vivos	Nº colmos mortos	Total de colmos	DC	Cobertura de bambu (%)	AM (m)	O
PZ-1	254	856	1110	69,4	65	3,9	Presente
PZ-2	234	493	727	45,4	44	7,1	Presente
PZ-3	170	347	517	32,3	32	3,87	Presente
PZ-4	159	572	731	45,7	55	5,50	Presente
PZ-5	322	757	1079	67,4	78	5,57	Presente
PZ-6	342	887	1229	76,8	100	3,70	Presente
PZ-7	371	595	966	60,4	57	4,27	Presente
PZ-8	111	249	360	22,5	22	7,73	Presente
PZ-9	156	267	423	26,4	33	5,73	Ausente
PZ-10	132	225	357	22,3	33	6,17	Presente
PZ-11	16	47	63	3,9	0	0	Ausente
PZ-12	102	275	377	23,6	38	5,0	Ausente
PZ-13	202	432	634	39,6	52	6,9	Ausente
PZ-14	0	0	0	0	0	0	Ausente
PZ-15	0	0	0	0	0	0	Ausente
PZ-16	16	31	47	2,9	0	5,5	Ausente
Somatório	2587	6033	8620		-	-	
FEC-1	17	9	26	1,6	0	0	Ausente
FEC-2	101	54	155	9,7	5	10,0	Ausente
FEC-3	268	108	376	23,5	45	8,0	Ausente
FEC-4	532	293	825	51,6	70	7,0	Presente
FEC-5	28	11	39	2,4	0	0	Ausente
FEC-6	45	16	61	3,8	0	0	Ausente
FEC-7	163	32	195	12,2	16	9,0	Ausente
FEC-8	419	233	652	40,8	93	12,0	Presente
FEC-9	89	49	138	8,6	24	9,0	Ausente
FEC-10	134	74	208	13,0	44	9,5	Ausente
FEC-11	263	152	415	25,9	68	13,0	Ausente
FEC-12	783	421	1204	75,3	100	9,67	Presente
FEC-13	279	125	404	25,3	100	8,67	Presente
FEC-14	957	519	1476	92,3	100	7,33	Presente
FEC-15	936	493	1429	89,3	100	9,0	Presente

FEC-16	1003	473	1476	92,3	100	7,33	Presente
Somatório	6017	3062	9079		-	-	
RFH-1	548	310	858	53,6	44	10,0	Ausente
RFH-2	119	34	153	9,6	0	7,67	Ausente
RFH-3	697	256	953	59,6	77	12,33	Presente
RFH-4	319	136	455	28,4	25	8,0	Ausente
RFH-5	239	103	342	21,4	10	11,33	Ausente
RFH-6	253	188	441	27,6	39	9,33	Ausente
RFH-7	388	138	526	32,9	46	11,33	Presente
RFH-8	722	318	1040	65,0	41	12,00	Ausente
RFH-9	350	189	539	33,7	10	13,33	Ausente
RFH-10	851	488	1339	83,7	93	10,0	Presente
RFH-11	891	401	1292	80,8	96	10,0	Presente
RFH-12	608	1251	1859	116,2	100	11,33	Presente
RFH-13	418	216	634	39,6	67	11,0	Presente
RFH-14	620	314	934	58,4	79	13,0	Presente
RFH-15	1543	854	2397	149,8	100	14,33	Presente
RFH-16	899	461	1360	85,0	100	15,0	Presente
Somatório	9465	5657	15122		-	-	

APÊNDICE 2

Esta dissertação segue as normas de citação da seguinte revista:

Nome da revista: The Condor.

ISSN Online: 0010-5422

Editora: BioOne.

Fator de Impacto (2017): 2.722.

Classificação Qualis/Capes em Biodiversidade: A2.

Link para acesso às normas da revista (instruções para autores):

http://www.peertrack.net/COPO/AUK-CONDOR_Instructions_for_Authors.pdf