

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

ESTRUTURA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM UMA FLORESTA DOMINADA
POR BAMBUS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

DAVID PEDROZA GUIMARÃES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RIO BRANCO-AC, BRASIL

ABRIL DE 2019

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

ESTRUTURA DE BANDOS MISTOS DE AVES EM UMA FLORESTA DOMINADA
POR BAMBUS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

DAVID 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

ABRIL DE 2019


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

ESTRUTURA DE BANDOS MISTOS LIDERADOS POR *THAMNOMANES*
SCHISTOGYNUS (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM UMA FLORESTA
DOMINADA POR BAMBUS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

DAVID 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.

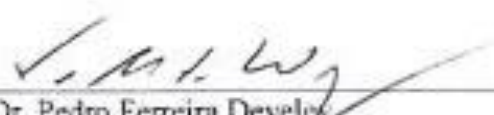
Aprovada em 22 de abril de 2019 pela banca examinadora:



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



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



Dr. Pedro Ferreira Develos
Diretor Executivo do BirdLife/SAVE Brasil
Examinador externo

Dr. Marcos Silveira
Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Examinador suplente

RIO BRANCO-AC, BRASIL

ABRIL DE 2019

G963e Guimarães, David Pedroza, 1994 -
Estrutura de bandos mistos de aves em uma floresta dominada por bambus no sudoeste da Amazônia / David Pedroza Guimarães; orientador: Dr. Edson Guilherme da Silva. – 2019.

47 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Aves de sub-bosque. 2. Aves insetívoras. 3. Área core. I. Silva, Edson Guilherme da (orientador). II. Título.

CDD: 636.6

Bibliotecária: Irene de Lima Jorge CRB-11º/465

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

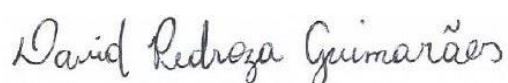
Guimarães, D. P. (2019). Estrutura de bandos mistos de aves em uma floresta dominada por bambus no sudoeste da Amazônia. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, 47 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: David 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. Reservo outros direitos de publicação, de forma que nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem minha autorização por escrito.



David Pedroza Guimarães

Endereço eletrônico: david.biologia17@hotmail.com

À memória de meu pai,
José Horácio Queiroz Guimarães

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre e à coordenação do curso de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais - MECO.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

Aos professores do curso do MECO. Em especial aos professores que fizeram parte da minha banca de qualificação, professor Dr. Elder Ferreira Morato, professor Dr. Armando Calouro, professor Dr. Lisandro Juno e professor Dr. Evandro Ferreira, pelas sugestões no projeto de qualificação e o professor Dr. Ricardo Solar pelas sugestões em algumas análises estatísticas.

Ao meu orientador professor Dr. Edson Guilherme por esses dois anos de dedicação, confiança e entusiasmo com o projeto. Por toda ajuda com a redação e correções do projeto e dissertação. A cada conversa era um aprendizado novo não apenas sobre aves, mas como se tornar um profissional de sucesso. É uma pessoa que admiro e respeito muito, espero continuar esta parceria por muito tempo.

À minha turma de mestrado (turma 2017). Em especial, à Ketlen Bona, que me ajudou com a entrega dos documentos da bolsa de estudos enquanto eu estava em campo.

À todos os componentes do Laboratório de Ornitologia da UFAC (OrnitoLab) que me receberam de braços abertos. Em especial, Ednaira Santos e Daiane Lima, as primeiras a me ensinarem como abrir uma rede de neblina; Luana Alencar pelo apoio em algumas coletas de campo, pelas suas sugestões na dissertação e pelos momentos de descontração; Vanessa Souza pelo apoio em algumas coletas de campo; Rosiane Portela que me ensinou a fazer taxidermia em aves e me fez descobrir um talento e uma paixão por essa técnica.

Ao meu colega de turma do mestrado Jônatas Lima, parceiro na ecologia de campo, nas coletas do mestrado e de bancada do OrnitoLab. Sempre que precisávamos um do outro não medíamos esforços para ajudar.

Aos vigilantes da Reserva Florestal Humaitá, Seu Raimundo, Raimundo Nonato, Leandro, William e Moisés, por toda assistência durante os oito meses de coletas.

Aos amigos Afonso José e Salatiel Clemente pela ajuda na realização de algumas análises estatísticas no programa R.

Ao biólogo e ilustrador Fernando Igor de Godoy, que colaborou com a confecção da ilustração científica deste trabalho.

À minha família, em especial a minha mãe pelo incentivo, apoio e confiança por esses dois anos longe de casa. Ao meu irmão Diego, pelas sugestões na dissertação, por ceder

parte da sua área de coleta e alguns dados da sua pesquisa. Ao meu falecido pai pela influência em gostar de aves e ensinamentos deixados.

E finalmente, aos bandos mistos de aves que até o último dia de observação não paravam de me surpreender.

SUMÁRIO

Resumo	1
Abstract	2
INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	6
Área de estudo	6
Delineamento amostral	6
Detecção dos bandos mistos	7
Captura e marcação dos indivíduos dos bandos mistos	7
Monitoramento dos bandos mistos	7
Delimitação da área de vida	8
Delimitação da área core	8
Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos	9
Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos	9
Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos	9
Fidelidade de indivíduos ao bando misto	10
Delimitação e densidade da mancha de bambus e de árvores dentro grade	10
Análise de dados	10
RESULTADOS	11
Área de vida e área core	11
Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos	15
Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos	16
Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos	16
Fidelidade de indivíduos ao bando misto	18
Composição de espécies dos bandos mistos em relação a densidade de bambus e árvores	19
DISCUSSÃO	21
Área de vida e área core	21
Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos	23
Características da espécie líder dos bandos mistos	25
Guildas	25
Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos	26
Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos	26

Fidelidade de indivíduos ao bando misto	26
Composição de espécies dos bandos mistos em relação a densidade de bambus e árvores	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
APÊNDICE	334

Estrutura de bandos mistos de aves em uma floresta dominada por bambus no sudoeste da Amazônia*

David Pedroza Guimarães^{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: david.biologia17@hotmail.com

*Conforme normas do periódico Journal of Avian Biology (Apêndice 2)

Resumo

Bandos mistos de aves são agrupamentos de duas ou mais espécies cuja formação e coesão se deve a interações comportamentais entre seus integrantes. As espécies de um bando misto são categorizadas em espécie líder, sentinela, regulares e ocasionais. No sudoeste da Amazônia, o uirapuru-azul (*Thamnomanes schistogynus*) é a espécie que exerce a liderança destes bandos mistos. Neste estudo, descrevemos a estrutura de bandos mistos de aves liderados por *T. schistogynus* em uma floresta dominada por bambus do gênero *Guadua* no sudoeste da Amazônia brasileira. Coletamos os dados em uma grade de 600 × 600 m subdividida em 36 parcelas de 1 ha, totalizando 36 ha. Nesta grade, delimitamos a área de vida e área *core* dos bandos mistos. Identificamos a composição, frequência, altura de forrageio e fidelidade dos indivíduos que compõem os bandos mistos e a relação destes bandos com a estrutura da vegetação no interior da grade. Delimitamos a área de vida de oito bandos mistos. A média da área de vida foi de $3,45 \pm 0,17$ ha e a média da área *core* foi de $0,34 \pm 0,04$ ha. Detectamos a participação de 71 espécies diferentes nos bandos mistos. Destas, classificamos 13 espécies como constantes, 36 espécies como regulares e 22 espécies como ocasionais. As espécies consideradas constantes nos bandos mistos forrageiam preferencialmente de 0 a 9 m de altura. Destacamos a fidelidade de dois indivíduos a um único bando misto, um macho de *Myrmotherula axillaris* e uma fêmea de *Epinecrophylla ornata*. A composição dos bandos mistos não está relacionada com a densidade de bambus e árvores com DAP ≥ 10 cm. Embora a distribuição geográfica da espécie líder *T. schistogynus* seja quase coincidente com a concentração de florestas dominadas por bambus no sudoeste da Amazônia, nossos resultados não indicaram uma associação direta entre os bandos mistos liderados por esta espécie e as florestas com bambus.

Palavras-chave: Aves de sub-bosque, aves insetívoras, área de vida, área core, *Guadua*, Estado do Acre

Abstract

Structure of mixed-species flocks birds led by *Thamnomanes schistogynus* (Aves: *Thamnophilidae*) in a bamboo forest in southwestern Brazilian Amazonia

Mixed-species flocks of birds are cohesive groups of two or more different species that are kept in formation by systematic behavioral interactions among the members of the flocks. Species of a mixed-species flock are categorized into lead species, sentinel species, regular and occasional. In southwestern Amazonia, the bluish-slate antshrike (*Thamnomanes schistogynus*) is the leader of these mixed-species flocks. In the present study, we describe the mixed-species flocks led by *T. schistogynus* in a forest dominated by bamboo of the genus *Guadua* in southwestern Brazilian Amazonia. We collected data within a 600 × 600 m grid subdivided into 36 1-hectare plots, with a total area of 36 ha. Within this grid, we delimited the home ranges and core areas of the resident mixed-species flocks. We also identified the composition of each flocks, frequency, foraging height, fidelity of its members and determined the relationship between mixed-species flocks and vegetation structure within the grid. We delimited the home ranges of eight mixed-species flocks. Mean home range was 3.45 ± 0.17 ha and the mean core area, 0.34 ± 0.04 ha. We identified 71 different bird species in the mixed-species flocks. Of these, we classified 13 species as constants, 36 species as regular and 22 species as occasional. These constant species foraged preferentially at heights of 0–9 m. A high degree of fidelity was recorded in two individuals in the same mixed-species flocks, a male *Myrmotherula axillaris* and a female *Epinecrophylla ornata*. The composition of the mixed-species flocks was not related to the density of either bamboo or large (DBH ≥ 10 cm) trees. While the geographic distribution of the lead specie *T. schistogynus* coincides almost exactly with that of the bamboo forests of southwestern Amazonia, our results did not indicate any systematic relationship between the mixed-species flocks led by this species and the bamboo forest.

Key words: Understory birds, insectivorous birds, home range, core area, *Guadua*, Brazilian state of Acre

INTRODUÇÃO

Muitos vertebrados formam associações de diferentes espécies com propósitos diversos (Burt 1943). Estes agrupamentos são observados em peixes, mamíferos e aves (Goodale et al. 2017). No caso das aves, estas associações são denominadas de bandos mistos (Develey 2001). Bandos mistos consistem em um agrupamento de diversas espécies de aves que se deslocam pela floresta em busca de alimentos (Greenberg 2000). A coesão dos bandos mistos depende de relações mútuas entre os integrantes do grupo (Develey 2001). As espécies permanecem associadas devido a benefícios provenientes do comportamento de outras aves presentes no bando (Greenberg 2000). Diferentemente das aves que seguem formigas de correição que não interagem entre si e apenas capturam os insetos deslocados pelas formigas (Willis 1972).

As hipóteses a respeito da evolução do comportamento dos bandos mistos são as de maximização do forrageamento e diminuição do risco de predação (Munn 1985). A hipótese do forrageamento sugere que as espécies são beneficiadas pela vulnerabilidade dos insetos após a agitação causada pelo bando misto no estrato de forrageio, o que facilita a visualização e captura das presas (Develey 2001). Espécies em bandos mistos também podem diminuir a suscetibilidade à predação. Esta hipótese sugere que uma quantidade maior de indivíduos detecta a presença de um predador de maneira mais eficiente (Beauchamp 2008). As espécies participantes do bando misto são beneficiadas pela emissão de vocalizações de alarme, por algum componente do bando, ao notar a presença do predador, reduzindo a sua capacidade de ataque (Martínez et al. 2018). No entanto, os bandos mistos também podem aumentar alguns riscos, tais como, altas interações agressivas, competição por recursos alimentares e transmissão de doenças (Greenberg 2000). Todas estas hipóteses podem não ser exclusivas e têm importância diferenciada entre as espécies de acordo com a sua fase de vida (Herrera 1979).

As espécies participantes de um mesmo bando misto são comumente categorizadas de acordo com a sua regularidade na participação dos bandos e função exercida dentro do grupo ao qual estão associadas (Winterbottom 1949, Powell 1985). É em torno da espécie núcleo que o bando misto se forma e se mantém (Greenberg 2000). Essa espécie apresenta padrão conspicuo de movimentação durante o forrageio e seu canto pode ser reconhecido pelas outras espécies (Winterbottom 1949, Develey 2001, Goodale & Kotagama 2005). A espécie núcleo também pode apresentar comportamento de sentinela emitindo um sinal de alerta em situações de perigo (Martínez et al. 2017). As outras espécies que participam frequentemente do bando misto são categorizadas em espécies regulares e as demais como

espécies ocasionais (Winterbottom 1949, Maldonado-Coelho & Marini 2000). Essas espécies apresentam fidelidade ao seu bando e à sua área de vida o que demonstra a capacidade de coesão da espécie líder (Munn & Terborgh 1979, Martínez & Gomez 2013).

Nos bandos mistos, a área de vida da espécie núcleo possui sobreposição com a área ocupada pelas espécies mais frequentes dos bandos mistos (Powell 1989, Develey 2001). As espécies do bando misto defendem mutualmente esta área em comum, considerada a área de vida do bando misto (Graves & Gotelli 1993). A área de vida é denominada como um local no qual os animais executam suas atividades de forrageamento e reprodução (Burt 1943, Maher & Lott 1995). Dentro das áreas de vida existem as áreas *core* (Rolando 2002). As áreas *core* são aquelas áreas utilizadas mais intensamente pelas espécies (Wal & Rodgers 2012). Teoricamente, essas áreas contêm os melhores refúgios contra predadores, as melhores fontes de alimento e a área de dormitório das espécies mais constantes nos bandos mistos (Develey 2001, Rolando 2002) e, por isso, é comum observar entre as aves o comportamento territorialista na defesa dessas áreas (Duca et al. 2006).

Baseado na dieta e no estrato de forrageio, é possível reconhecer a formação de dois tipos de bandos mistos interespecíficos. Os bandos mistos de dossel que são constituídos, principalmente, por espécies frugívoras (Munn 1985) e os bandos mistos de sub-bosque que são formados, principalmente, por espécies insetívoras (Munn & Terborgh 1979). No sub-bosque de florestas da região Neotropical, os representantes da família *Thamnophilidae*, em especial do gênero *Thamnomanes*, desenvolveram-se para assumir a posição de espécie núcleo de bandos mistos (Munn & Terborg 1979, Develey 2001).

A família *Thamnophilidae* apresenta 241 espécies concentradas, exclusivamente, na Região Neotropical (Zimmer & Isler 2019a). Atinge a sua maior diversidade na bacia amazônica, embora também exista uma grande diversidade destas aves na floresta atlântica (Zimmer & Isler 2019a). Espécies como o ipecuá (*Thamnomanes caesius*), o uirapuru-de-garganta-preta (*Thamnomanes ardesiacus*) e o uirapuru-azul (*Thamnomanes schistogynus*) são importantes elementos núcleo de bandos mistos na Amazônia (Munn & Terborgh 1979, Jullien & Thiollay 1998, Martínez et al. 2017). A espécie *T. Schistogynus* possui a distribuição mais restrita do gênero (Zimmer & Isler 2019b). Ocorre no leste do Peru, norte da Bolívia e na Amazônia sul-ocidental brasileira, incluindo todo o estado do Acre (Schulenberg et al. 2007, Guilherme 2016, Zimmer & Isler 2019b). Por ter uma distribuição restrita em relação aos demais *Thamnomanes* amazônicos, *T. schistogynus* é a espécie menos estudada do gênero e, portanto, a mais desconhecida dentre aquelas que exercem a função de espécie líder dos bandos mistos na Amazônia (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985). No

sudoeste da Amazônia, *T. schistogynus* está associada, entre outras, à floresta ombrófila aberta dominada por bambus (Guilherme & Santos 2009, Guilherme 2016).

A estrutura da vegetação está intimamente relacionada com a abundância e o uso do habitat pelas aves (Girma et al. 2017). As florestas dominadas por bambus do gênero *Guadua* são comuns no sudoeste da Amazônia (Carvalho et al. 2013). Este tipo de vegetação abriga uma fauna diversificada de invertebrados (Louton et al. 1996, Zanolli & Morato 2015, Oliveira & Schmidt 2019) e vertebrados, incluindo as aves (Kratte 1997, Guilherme & Santos 2009, Guilherme 2016). Muitas aves se especializaram em obter recursos alimentares e na construção de ninhos nos colmos e sobre as folhagens do bambu como faz o pica-pau *Celeus spectabilis* e muitos passeriformes (Pierpont & Fitzpatrick 1983, Parker III et al. 1997, Kratter 1998, Melo & Guilherme 2016), enquanto que outras se especializaram em consumir apenas as suas sementes como o *Sporophila schistacea* (Rising & Jaramillo 2019). Além disso, este tipo de floresta oferece bons refúgios contra predadores em comparação com outros tipos de coberturas do sub-bosque (Reid et al. 2004). A ecologia dos bandos mistos nesta tipologia florestal é praticamente desconhecida (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985, Martínez et al. 2017).

Entender as relações entre as espécies que formam bandos mistos heteroespecíficos dentro da sua área de vida e área *core* é primordial para elaborar estratégias de conservação da biodiversidade em florestas tropicais, além de ajudar a aumentar a compreensão da autoecologia das espécies participantes destes bandos mistos. Neste contexto, estudamos a estrutura dos bandos mistos de aves em uma floresta dominada por bambus no sudoeste amazônico, para responder as seguintes perguntas: (1) Qual o tamanho da área de vida e área *core* dos bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus*? (2) Qual a composição de espécies destes bandos mistos? (3) A frequência de ocorrência das espécies participantes difere entre os diferentes bandos mistos? (4) Há diferença na altura de forrageio entre as espécies participantes dos bandos mistos? (5) Há fidelidade dos indivíduos aos seus respectivos bandos mistos? (6) A densidade de colmos de bambus e árvores com DAP ≥ 10 cm influenciam na composição de espécies dos bandos mistos?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Realizamos o estudo em uma grade delimitada em uma floresta dentro da Reserva Florestal Humaitá (RFH). A RFH é um fragmento florestal localizado no leste do estado do Acre, sudoeste da Amazônia brasileira (Fig. 1). A RFH localiza-se a cerca de 30 km ao norte da cidade de Rio Branco, no município de Porto Acre ($9^{\circ}45'52''\text{S}$, $67^{\circ}38'02''\text{O}$) (Fig. 1). Este fragmento possui aproximadamente 2.000 ha e é coberto predominantemente por Floresta Ombrófila Aberta com bambu (*Guadua weberbaueri*), sobre solos de terra firme e de várzea (Barroso et al. 2011).

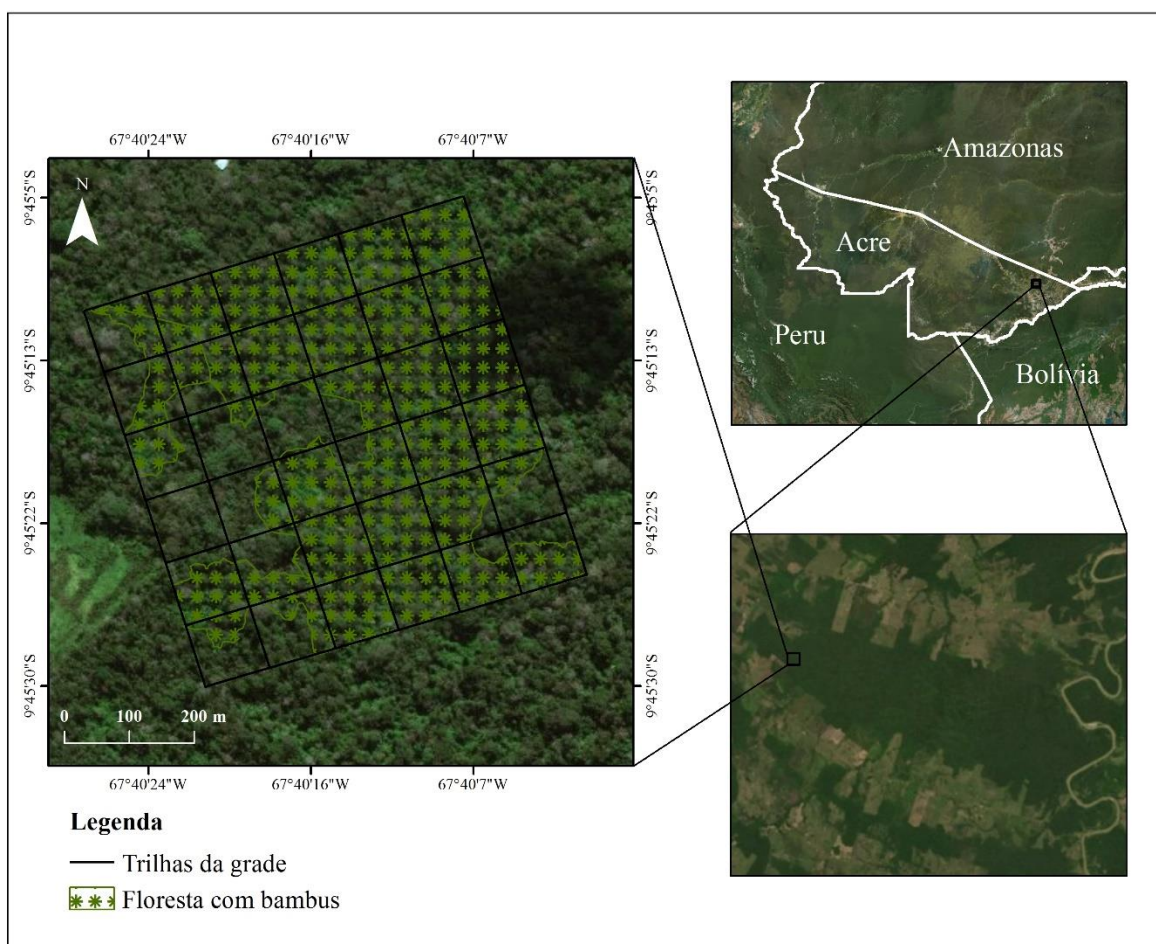


Figura 1: Localização da grade para o monitoramento dos bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em relação ao estado do Acre (acima a direita) e a Reserva Florestal Humaitá (abaixo a direita). Fonte da imagem: Google Earth Pro[®].

Delineamento amostral

Escolhemos uma área dentro da RFH onde confirmamos previamente a presença de bandos mistos liderados por *T. schistogynus*. Neste local, delimitamos uma grade de 600 × 600 m subdividida em 36 parcelas de um ha, totalizando uma grade de 36 ha (Fig. 1).

Detecção dos bandos mistos

Em um primeiro momento, percorremos todo o perímetro da grade com intuito de localizar previamente todos os bandos mistos existentes em seus limites. Localizamos cada bando misto por meio de detecção visual e auditiva da espécie líder nas primeiras horas da manhã.

Captura e marcação dos indivíduos dos bandos mistos

Utilizamos dez redes de neblina de 12 × 2,5 m (malha de 36 mm) para a captura e anilhamento dos indivíduos de *T. schistogynus* e das espécies participantes dos bandos mistos. As redes foram instaladas nos locais onde havíamos previamente detectado a presença de cada bando misto. A abertura das redes de neblina ocorriam diariamente no território de cada bando misto até que pelo menos um dos indivíduos do casal de *T. schistogynus* fosse capturado e anilhado. Utilizamos a reprodução do canto (*playback*) para auxílio na captura da espécie líder e demais espécies que compõem o bando misto.

Após a captura, cada indivíduo adulto de *T. schistogynus* recebeu em um dos tarsos uma anilha de alumínio permanente que contém uma sequência numérica única cedida pelo Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio) do Governo brasileiro. O mesmo indivíduo também recebeu, no outro tarso, uma sequência única de anilha colorida de plástico. Estas marcações são de fundamental importância para o monitoramento dos bandos mistos. A espécie líder e seus seguidores, em cada área de vida, recebeu uma única cor de anilha colorida. Isto facilitou o monitoramento dos bandos mistos dentro da grade ao longo dos meses.

Monitoramento dos bandos mistos

No interior da grade, monitoramos os bandos mistos identificados nos meses de abril a dezembro de 2018. Consideramos bandos mistos de aves as associações de duas ou mais espécies que se moviam juntas na mesma direção por um tempo mínimo de 5 min (Stotz 1993). Atendendo a estas condições, seguimos cada bando misto até não ser mais possível localizá-los ou até que a associação fosse desfeita. O monitoramento era interrompido

durante fortes chuvas. Por este motivo não houve uma padronização perfeita do tempo de monitoramento empregado nos bando misto detectado dentro da grade.

Delimitação da área de vida

Para delimitar a área de vida de cada bando misto no interior da grade, acompanhamos os indivíduos de *T. schistogynus* identificados com anilha colorida nos locais onde eles foram visualizados pela última vez. Nesta etapa não utilizamos o *playback* para evitar interferências na formação e deslocamento natural do bando misto.

Utilizamos o método de mapeamento por pontos para delimitar as áreas de vida (Terborgh et al. 1990, Bibby et al. 2000). Em uma folha quadriculada com o mapa da grade, marcamos com um ponto cada indivíduo observado a uma distância de até 10 m a partir do observador. O primeiro ponto adicionado na folha quadriculada era o local onde a espécie líder emitia a vocalização, ou seja, o centro do bando misto. Próximo da espécie líder há sempre uma densidade maior de indivíduos de diferentes espécies. A partir de então, com o deslocamento da espécie líder, um novo ponto no mapa era adicionado a cada 10 metros. Monitoramos cada bando misto até o tamanho da área de vida ser estabilizada, ou seja, quando não havia mais pontos novos além dos mapeados anteriormente.

Os pontos registrados na folha quadriculada foram posteriormente georreferenciados e digitalizados. Em seguida, utilizamos a ferramenta polígono do *software* Google Earth Pro[®] para unir os pontos mais externos e calcular o tamanho das áreas de vida dos bandos mistos. Este método é denominado de Mínimo Polígono Convexo (MPC), que consiste em unir com uma reta os pontos de localização mais externos em que os indivíduos foram localizados (Mohr 1947). Se com o tempo de observação o acréscimo de pontos não amplia esse polígono, considera-se esta estabilização como a área total de uso da espécie (área de vida).

Delimitação da área *core*

A área *core* é considerada aqui como o local mais utilizado pelo bando misto dentro da área de vida (Thiollay 1991). Assim como para a área de vida, delimitamos e calculamos a área *core* dos bandos mistos a partir da ferramenta polígono do *software* Google Earth Pro[®]. Registramos o número de vezes em que o bando misto forrageou em um mesmo local durante o monitoramento da área de vida. Ao final do monitoramento de cada bando misto, selecionamos apenas os locais que obtiveram mais de cinco registros de forrageio das

espécies do bando misto. A escolha de cinco registros foi baseado no estudo de Thiollay (1991). Adicionalmente, utilizamos um mapa de calor para melhor visualização das áreas *core* produzido no programa ArcGIS® 10.3 Free Trial – ESRI – Environmental Systems Resource Institute.

Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos

Observamos as espécies participantes dos bandos mistos durante o monitoramento de cada bando. Para a identificação das espécies registradas, utilizamos binóculo, câmera fotográfica e gravador digital. Gravamos algumas vocalizações a fim de identificar as espécies não reconhecidas ou de difícil diferenciação em campo. Utilizamos neste estudo a nomenclatura das espécies recomendada por Gill & Donsker (2019). Após identificadas, classificamos estas espécies em guildas alimentares de acordo com Wilman et al. (2014).

Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos

Determinamos a porcentagem de ocorrência (PO) das espécies em cada bando misto por meio da equação $PO = Ni/Nt*100$, no qual: Ni corresponde ao total de contatos da espécie e Nt corresponde ao número total de contatos com os bandos mistos. Em seguida realizamos a soma das porcentagens obtidas pelas espécies e dividimos pelo total de bandos mistos monitorados. Utilizamos esse resultado para categorizar as espécies registradas nos bandos mistos. Consideramos três categorias de espécies com base no PO: constantes, quando apresentaram $PO \geq 80\%$; regulares, quando apresentaram PO entre 10% e 79,9% e ocasionais, quando apresentaram $PO < 10\%$, adaptado de Maldonado-Coelho & Marini (2000).

Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos

Selecionamos apenas as espécies constantes e as agrupamos segundo a média da altura de forrageio em que foram comumente observadas. A altura em que cada espécie forrageia dentro do bando misto foi estimada visualmente, apresentando como base a posição do observador durante o monitoramento. A partir de então construímos um croqui (Novaes 1958) mostrando a estrutura do bando misto no interior da floresta, de acordo com a distribuição das alturas em que cada espécie forrageia.

Fidelidade de indivíduos ao bando misto

Durante o contato com cada bando misto, identificamos os indivíduos participantes por meio da sequência de cores das anilhas coloridas. Os indivíduos participantes receberam a mesma sequência de anilhas coloridas colocadas na espécie líder *T. schistogynus*. Por meio dessa sequência, verificamos se os indivíduos participavam de apenas um ou mais bandos mistos liderados por *T. schistogynus* no interior da grade. Levamos em consideração o dia em que o indivíduo foi capturado na rede de neblina como o primeiro registro de participação dela no bando misto. Julgamos os indivíduos como fiéis se, até o final do monitoramento, fossem registrados em apenas um bando misto (Munn & Terborgh 1979).

Delimitação e densidade da mancha de bambus e de árvores dentro da grade

Com o uso de um contador estatístico manual, contamos todos os colmos vivos e mortos de bambu, excluindo-se os brotos. Em seguida, calculamos a densidade de bambus em cada parcela da grade. As parcelas onde não havia a presença de bambu receberam valor de densidade de bambu igual a zero. Delimitamos a extensão da mancha de bambus no interior da floresta com o auxílio de GPS no modo *track* contornando a sua borda. Utilizamos a mancha de bambu mensurada para avaliar se houve sobreposição com a área de vida dos bandos mistos.

Contamos todas as árvores vivas, no interior de cada parcela da grade, que possuíam diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm. Em seguida, calculamos a densidade de árvores com DAP ≥ 10 cm em cada parcela da grade.

Análise de dados

Para verificar se houve variação na composição de espécies dos bandos mistos, utilizamos o Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), baseado nos dados de presença e ausência das espécies de aves. Para esta análise utilizamos o Índice de Dissimilaridade de Jaccard. Também utilizamos o NMDS para verificar se houve variação da composição dos bandos mistos de acordo com densidade de bambus ou árvores com DAP ≥ 10 cm. Após cada NMDS utilizamos a PERMANOVA para verificar a significância dos resultados. Para verificar se houve variação nas frequências de ocorrência das espécies entre os diferentes bandos mistos utilizamos o teste do qui-quadrado (χ^2). Realizamos este teste apenas para as espécies presentes em todos os bandos mistos estudados. Utilizamos os dados

brutos de frequência para realizar esta análise. Realizamos todas as análises no software R 3.5.1 (R Core Team 2018).

RESULTADOS

Com um esforço de 4.764 horas rede, capturamos e anilhamos 11 indivíduos adultos de *T. schistogynus*, destes oito machos e três fêmeas. Além destes, marcamos com anilhas de metal e coloridas 108 indivíduos pertencentes à 32 espécies participantes dos bandos mistos no interior da grade. Em 368 h de monitoramento por meio de observação visual, identificamos 71 espécies de aves, pertencentes a 20 famílias e seis ordens como participantes dos bandos mistos (Apêndice 1). Baseado na área percorrida para forrageio de cada casal de *T. schistogynus* no interior da grade, monitoramos e delimitamos a área de vida de oito bandos mistos (Fig. 2). Além destes bandos mistos monitorados, havia um nono bando misto no interior da grade que não monitoramos, pois, neste bando misto em particular, não conseguimos capturar nenhum indivíduo da espécie líder (Fig. 2).

Área de vida e área *core*

O tamanho médio da área de vida dos bandos mistos foi de $3,45 \pm 0,17$ ha, cujos tamanhos variaram de 2,88 ha a 4,18 ha. A média do tamanho da área *core* foi de $0,34 \pm 0,04$ ha, cujos tamanhos variaram de 0,18 ha a 0,53 ha (Tabela 1). Os bandos três e sete apresentaram duas áreas *core* (Fig. 2). Houve pouca sobreposição das áreas de vida e nenhuma sobreposição das áreas *core* dos bandos mistos (Fig. 2). No limite entre as áreas de vida, observamos encontros agonísticos entre os indivíduos de *T. schistogynus*. Além da espécie líder, também observamos três encontros agonísticos entre os indivíduos da espécie *Epinecrophylla ornata*.

Tabela 1: Tamanho da área de vida e área *core*, número de pontos de localização e média \pm erro padrão (EP) dos bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia. Os números dos bandos mistos correspondem aos da Fig. 2.

Bandos mistos	Área de vida (ha)	Área <i>core</i> (ha)	Pontos de localização
Bando 1	3,94	0,18	256
Bando 2	3,50	0,21	219
Bando 3	3,22	0,34	202
Bando 4	2,88	0,36	196
Bando 5	4,18	0,53	266
Bando 6	3,12	0,50	220
Bando 7	3,89	0,42	260
Bando 8	2,91	0,23	211
Média \pm EP	3,45 \pm 0,17	0,34 \pm 0,04	228 \pm 9,80

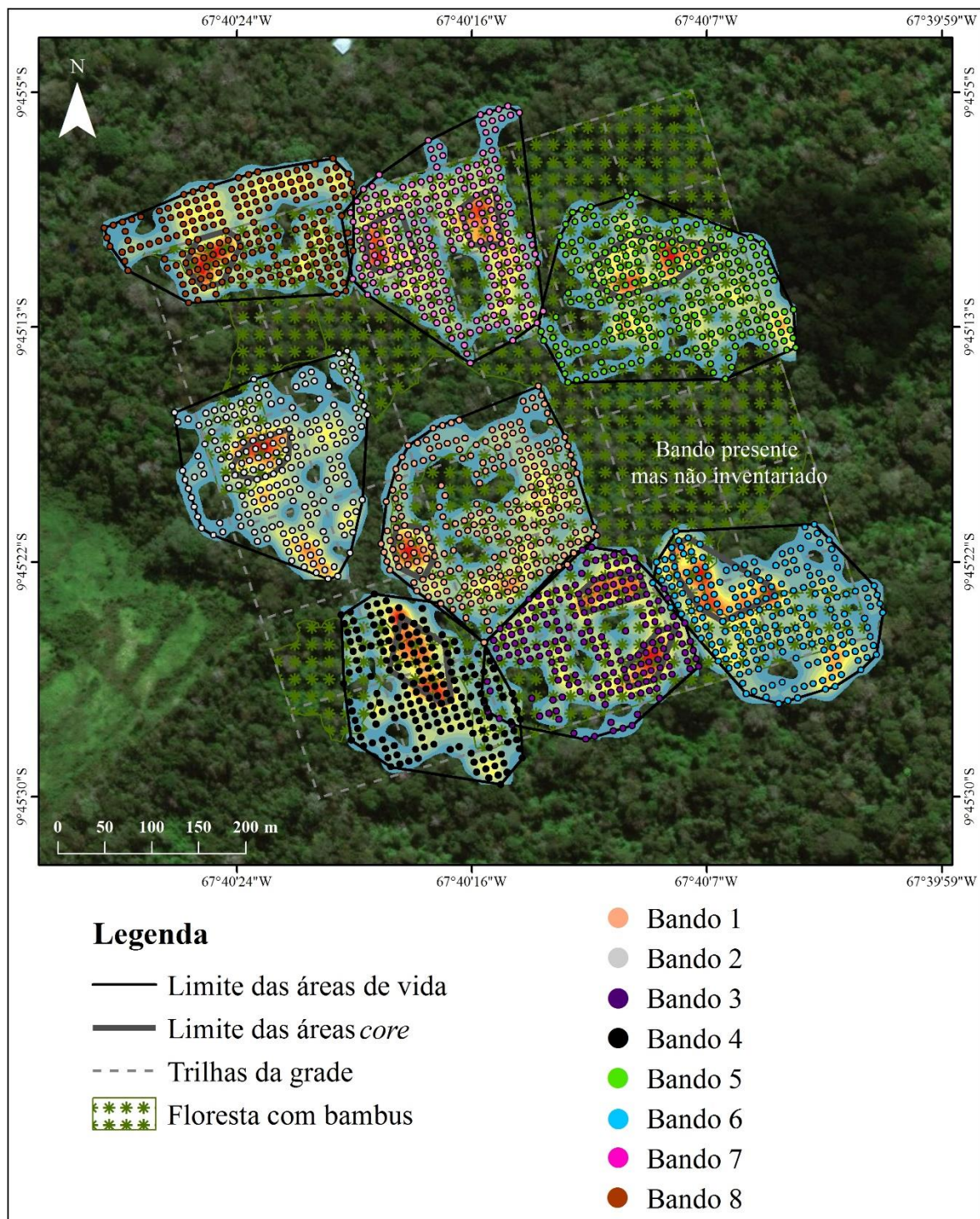


Figura 2: Área de vida e área *core* de oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia. Os pontos indicam a localização dos bandos mistos. Nas manchas de calor, as cores em tons de azul e amarelo representam os locais com menor presença dos bandos mistos, as cores em tons de laranja e vermelho representam os locais com maior presença dos bandos mistos.

Monitoramos cada bando misto durante 11 dias, perfazendo 88 dias de monitoramento. As áreas de vida dos bandos mistos apresentaram estabilização do seu tamanho entre o oitavo e décimo dia de observação (Fig. 3a). O número total de observações de cada bando misto variou de 196 a 266 pontos (Fig. 3b).

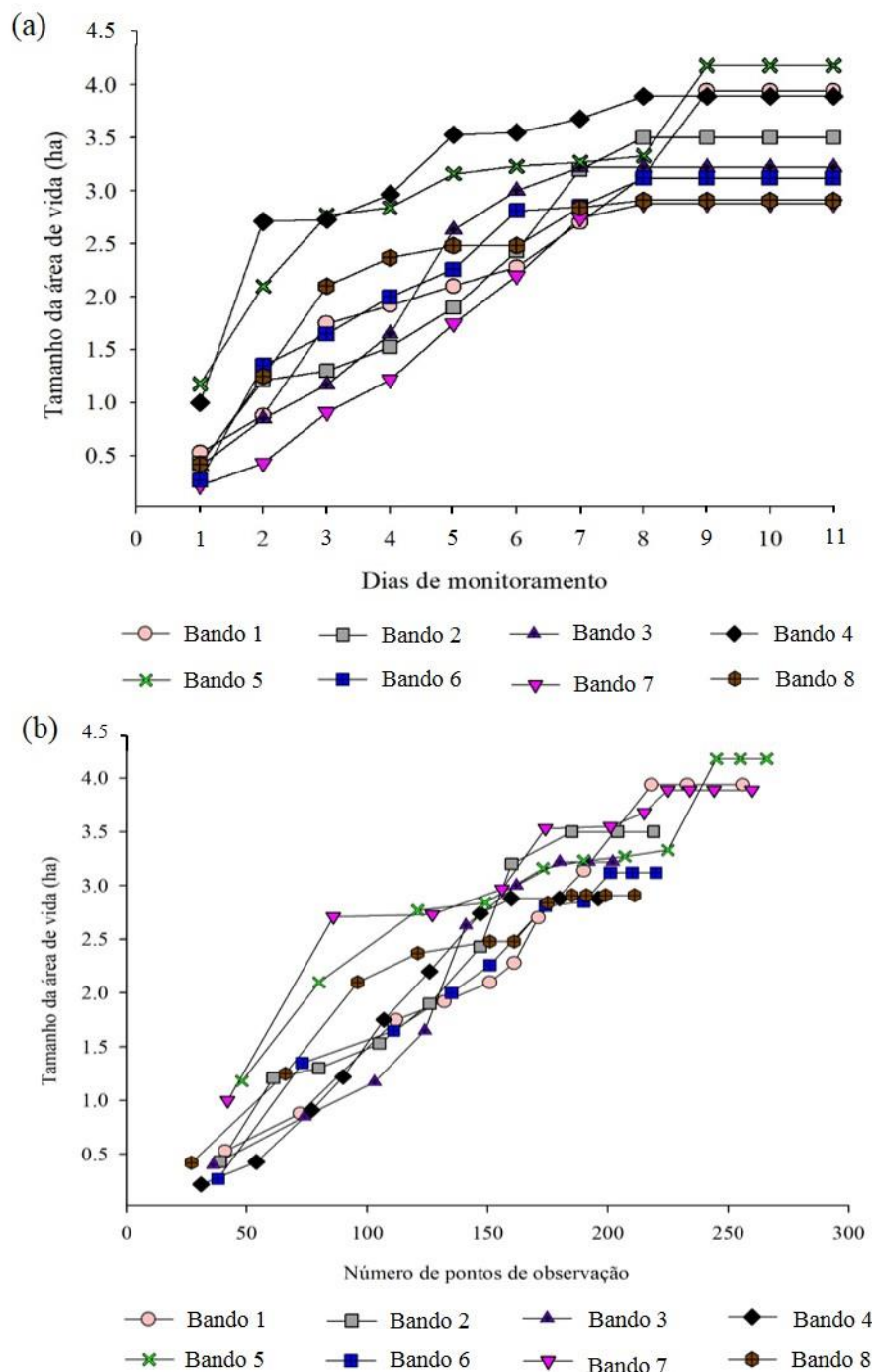


Figura 3: Curva acumulativa do tamanho da área de vida em relação ao esforço de monitoramento de oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia.

Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos

A média geral e erro padrão da riqueza de espécies foi de $41,1 \pm 2,1$ (Tabela 2). As famílias mais representativas nos bandos mistos foram, *Thamnophilidae* ($n = 15$) e *Dendrocolaptidae* ($n = 8$) (Apêndice 1). A maioria das espécies nos bandos mistos são insetívoras ($n = 60$), seguido pelas frugívoras ($n = 7$) e onívoras ($n = 4$) (Apêndice 1). A composição de espécies variou entre os bandos mistos (PERMANOVA: Pseudo $F = 9,78$; Stress = 0,24; $p < 0,001$) (Fig. 4). Das 71 espécies presentes nos bandos mistos, *Sciaphylax hemimelaena* e *Oneillornis salvini*, foram observadas seguindo formigas de correição quando não estavam associadas aos bandos mistos.

Tabela 2: Horas de observação, riqueza de espécies e média \pm erro padrão (EP) das espécies registradas nos bandos mistos liderado por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia. * Média geral \pm EP da riqueza dos bandos mistos.

Bandos mistos	Horas de observação	Riqueza de espécies	Média \pm EP
Bando 1	41	36	$17,1 \pm 0,7$
Bando 2	41	41	$19,9 \pm 0,9$
Bando 3	41	33	$20,1 \pm 1,1$
Bando 4	41	45	$21,5 \pm 0,7$
Bando 5	51	51	$28,1 \pm 1,2$
Bando 6	51	44	$25,4 \pm 0,8$
Bando 7	51	44	$30,1 \pm 0,9$
Bando 8	51	35	$28,2 \pm 0,4$
Total	368	71	$41,1 \pm 2,1^*$

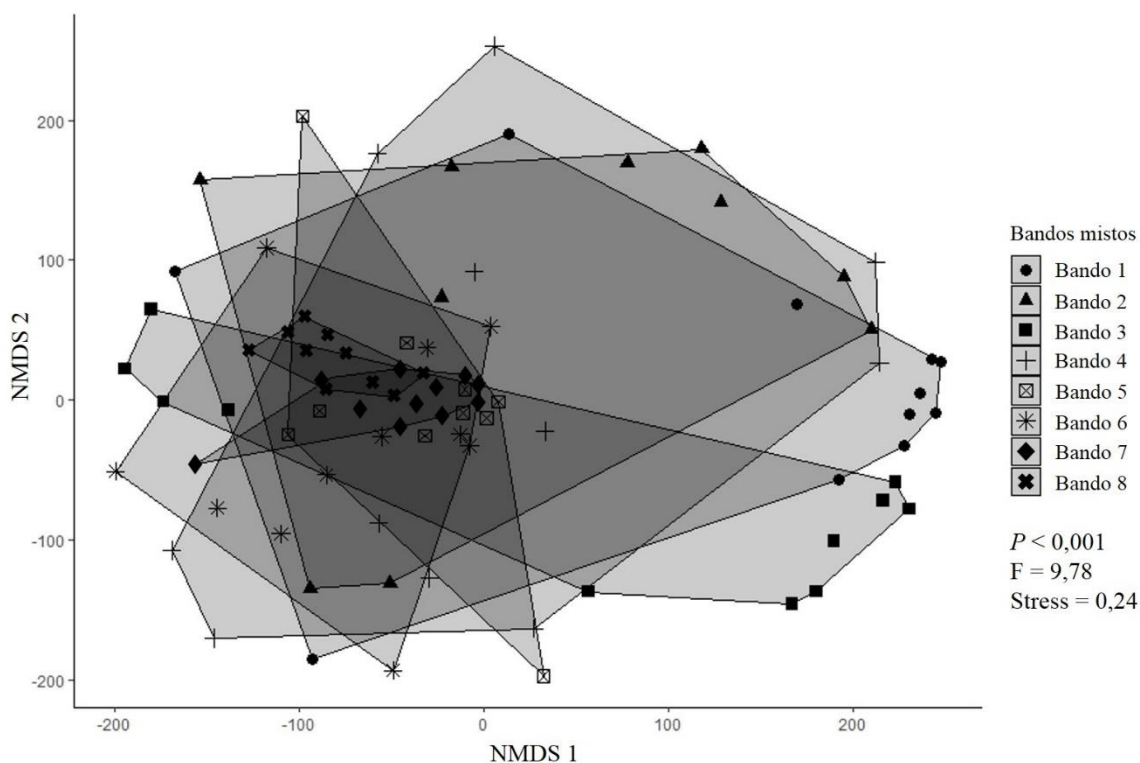


Figura 4: Gráfico NMDS, utilizando o índice de dissimilaridade de Jaccard, da composição de espécies entre oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia.

Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos

Com relação a PO, classificamos 13 espécies como constantes, 36 espécies como regulares e 22 espécies como ocasionais (Apêndice 1). Entre as 13 espécies consideradas constantes as que apresentaram as maiores porcentagens de ocorrência foram *Epinecrophylla ornata* (100%), *Myrmotherula axillaris* (100%), *Veniliornis passerinus* (97,7%), *Automolus ochrolaemus* (96,5%), *Sciaphylax hemimelaena* (95,4%) e *Sittasomus griseicapillus* (94,3%). Incluímos as espécies *Ramphotricon megacephalum* e *Ramphotricon fuscicauda* que atingiram valores de PO de 79,5% entre as espécies constantes (Apêndice 1). As espécies classificadas como constantes não apresentaram diferença na frequência de ocorrência entre os bandos mistos (Apêndice 1).

Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos

Observamos as espécies que participam dos bandos mistos liderados por *T. schistogynus* forrageando em diferentes estratos abaixo do dossel da floresta, desde a parte mais baixa do sub-bosque até a parte inferior da copa das árvores mais altas há

aproximadamente 20 metros (Tabela 3). Apesar disso, as espécies consideradas constantes nos bandos mistos forrageiam preferencialmente de 0 a 9 m de altura (Fig. 5). Algumas espécies consideradas regulares e ocasionais (não representadas na Fig. 5) forrageiam preferencialmente acima dos 9 m.

Tabela 3: Máximo e mínimo da altura de forrageio das espécies consideradas constantes nos oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia.

Espécies	Altura de forrageio (m)	
	Máximo	Mínimo
<i>Thamnomanes schistogynus</i>	7	1
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	8	2
<i>Epinecrophylla ornata</i>	6	3
<i>Myrmotherula axillaris</i>	6	2
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	20	1
<i>Ramphotrigon fuscicauda</i>	12	5
<i>Automolus ochrolaemus</i>	12	3
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	9	3
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	12	3
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	12	2
<i>Hypocnemis subflava</i>	12	2
<i>Veniliornis passerinus</i>	15	2
<i>Sciaphylax hemimelaena</i>	2	0



Figura 5: Ilustração do perfil da floresta dominada por bambus com a distribuição vertical das espécies consideradas como constantes nos oito bandos mistos estudados. As setas indicam a movimentação das espécies para cima ou para baixo durante o forrageio. Legenda: 1: *Thamnomanes schistogynus*; 2: *Thamnophilus schistaceus*; 3: *Epinecrophylla ornata*; 4: *Myrmotherula axillaris*; 5: *Tachyphonus luctuosus*; 6: *Ramphotrigon fuscicauda*; 7: *Automolus ochrolaemus*; 8: *Leptopogon amaurocephalus*; 9: *Ramphotrigon megacephalum*; 10: *Sittasomus griseicapillus*; 11: *Hypocnemis subflava*; 12: *Veniliornis passerinus*; 13: *Sciaphylax hemimelaena*. Ilustração: Fernando Igor de Godoy.

Fidelidade de indivíduos ao bando misto

Indivíduos de oito espécies participantes dos bandos mistos marcados com anilhas coloridas foram fiéis aos seus respectivos bandos (Tabela 4). Entre eles destacamos uma fêmea de *E. ornata* e um macho de *M. axillaris* que foram os indivíduos mais visualizados

em um único bando misto (Tabela 4). Observamos casos de forrageio em mais de um bando misto apenas com *A. ochrolaemus* e *Xiphorhynchus guttatus* (Tabela 4).

Tabela 4: Observação de indivíduos marcados com anilha colorida nos bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* durante os monitoramentos. Nos bandos 7 e 8 não observamos nenhum indivíduo com anilha colorida durante os monitoramentos, exceto a espécie líder *T. schistogynus*. * Primeira visualização corresponde ao dia da captura do indivíduo. * Cálculo realizado apenas para os indivíduos considerados fiéis.

Indivíduos	Sexo	Bando 1	Bando 2	Bando 3	Bando 4	Bando 5	Bando 6	Dias entre a primeira e última visualização*
<i>Veniliornis passerinus</i>	M						4	56
<i>Epinecrophylla ornata</i>	F				5			35
<i>Myrmotherula axillaris</i>	M		5					85
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	M				4			69
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	M				4			39
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	I						2	63
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	I	2						41
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	I		2					72
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	I					2		36
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	I	1			3			-
<i>Automolus ochrolaemus</i>	I						2	49
<i>Automolus ochrolaemus</i>	I	1		2	2			-
<i>Automolus ochrolaemus</i>	I				2			28
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	M		2					73
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	M		2					75

Composição de espécies dos bandos mistos em relação a densidade de bambus e árvores

Em nosso estudo, não houve relação entre a composição de espécies dos bandos mistos com a densidade de bambus (PERMANOVA: Pseudo F = -7,18; Stress = 0,27; p = 0,8) (Fig. 6). Também não houve relação com a densidade de árvores com DAP \geq 10 cm (PERMANOVA: Pseudo F = 13,09; Stress = 0,27; p = 0,6) (Fig. 7).

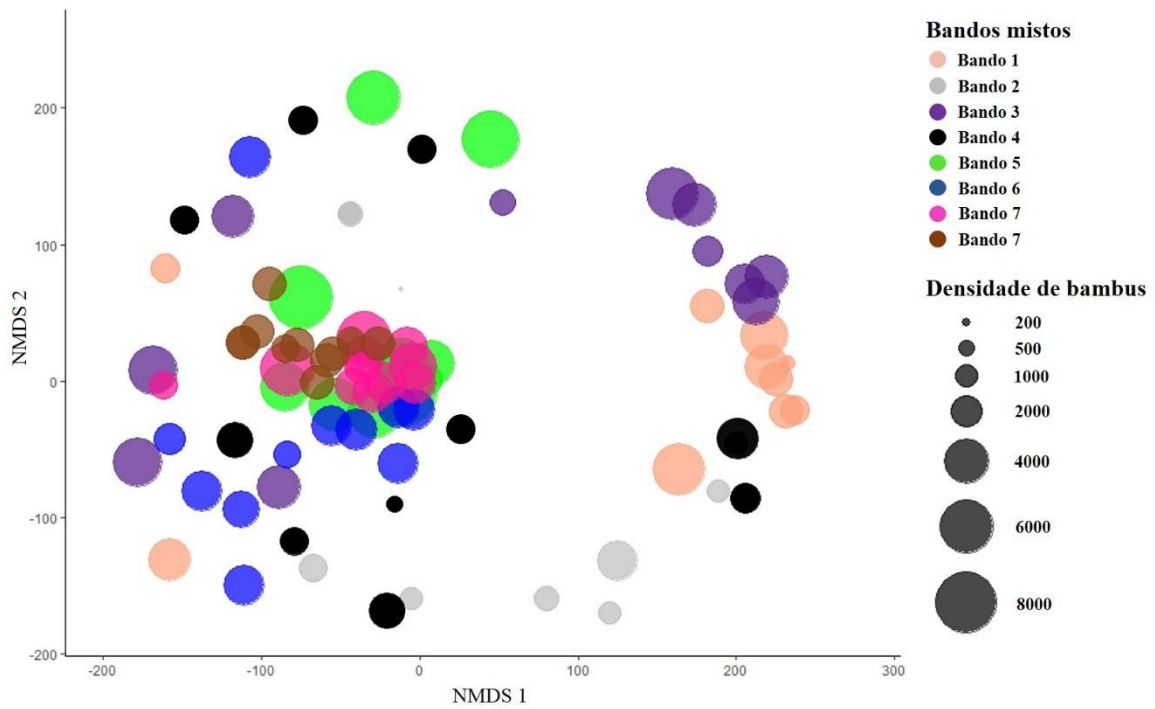


Figura 6: NMDS da composição de espécies entre oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* (cor dos pontos) de acordo a densidade de bambu (tamanho dos pontos) em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia.

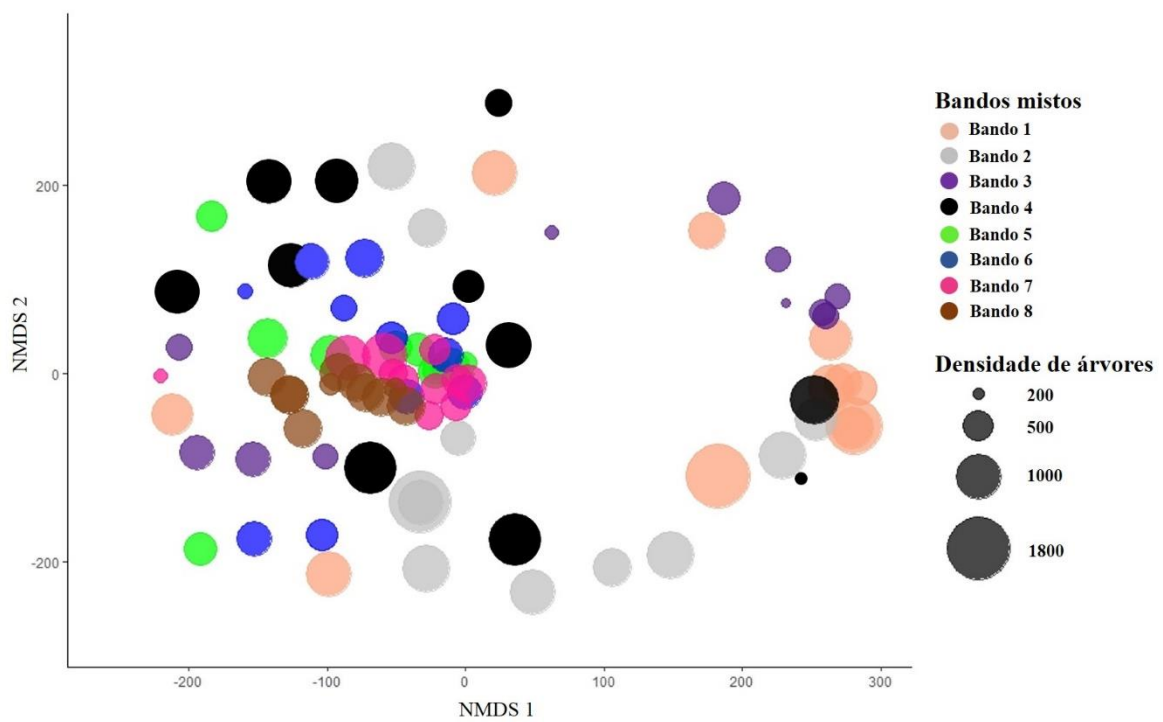


Figura 7: NMDS da composição de espécies entre oito bandos mistos liderados por *Thamnomanes schistogynus* (cor dos pontos) de acordo a densidade de árvores $DAP \geq 10$

em (tamanho dos pontos) em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia.

DISCUSSÃO

Área de vida e área *core*

O tamanho médio das áreas de vida foi menor do que o encontrado para bandos mistos liderados por *T. schistogynus* em Cocha Cashu no Parque Nacional de Manú no Peru, onde o território do principal bando misto monitorado foi de aproximadamente 8 ha (Munn & Terborgh 1979). Neste caso os bandos mistos estudados ocupavam este território em uma floresta primária sob solos de terra firme e de várzea, com sub-bosque aberto e árvores atingindo 60 m de altura. No entanto, em um segundo estudo com novos bandos mistos na mesma região de Cocha Cashu a média do território foi de 3,9 ha (Munn 1985). Estes valores são compatíveis com as áreas de vida dos bandos mistos que monitoramos. A variação no tamanho das áreas de vida está relacionada com a seleção do habitat. Isto implica em dizer que bandos mistos liderados por uma determinada espécie vivendo em diferentes fitofisionomias (*e.g.* floresta de terra firme ou floresta de várzea) podem apresentar áreas de vida de diferentes tamanhos, uma vez que o habitat influencia a movimentação e a distribuição espacial das aves (Rolando 2002). Ou seja, quando há baixa disponibilidade de alimento no habitat, as aves aumentam os seus movimentos para encontrar novos recursos alimentares (Rolando 2002).

O tamanho das áreas de vida de bandos mistos liderados por *T. schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus monitoradas neste estudo foi diferente do tamanho das áreas de vida de bandos mistos liderados por outras espécies do gênero *Thamnomanes* na Amazônia. Em uma floresta de terra firme no Parque Nacional de Manú no Peru, Martínez et al. (2018) registraram uma média de 2,6 ha para área de vida de bandos mistos liderados por *T. ardesiacus*. Esta média foi menor do que a registrada para *T. schistogynus* em Cocha Cashu (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985) e neste estudo. Em uma floresta de terra firme na Amazônia central, a área de vida de *Thamnomanes caesius* variou de 6 a 11 ha segundo Develey & Stouffer (2001); de 6,7 a 17,1 ha de acordo com Mokross et al. (2018) e de 8 a 12 ha conforme Powell (1989). Já nas florestas primárias de terra firme da Guiana Francesa, as áreas de vida de bandos mistos liderados por *T. caesius* apresentaram média de 9,76 ha (Jullien & Thiollay 1998). Isto indica que o tamanho das áreas de vida dos bandos liderados por *T. schistogynus* ocupa uma posição intermediária

entre as áreas de vida dos bandos liderados por *T. ardesiacus* e *T. caesioides*. Estruturas como a altura e densidade de árvores, tipo de vegetação, abertura de dossel e idade da floresta, devem influenciar o comportamento de cada espécie líder, e conseqüentemente, explicar estas diferenças no tamanho das áreas de vida entre as espécies do gênero *Thamnomanes* na Amazônia (Munn 1985, Jullien & Thiollay 1998, Rolando 2002, Mokross et al. 2018).

Outro fator que pode influenciar o tamanho da área de vida dos bandos mistos é a disponibilidade de recursos alimentares (Rolando 2002). Em manchas de bambu, talvez haja maior disponibilidade de insetos (Lebbin 2007). O bambu do gênero *Guadua* no sudoeste da Amazônia atrai uma alta diversidade de insetos das ordens: Diptera, Odonata e Coleoptera, isto porque os colmos de bambu formam locais perfeitos para a nidificação nos entrenós (Louton et al. 1996). Coliopteras da família Curculionidae parecem ser especializados, pois fazem furos nos colmos para depositar seus ovos nos entrenós do bambu, onde desenvolvem suas larvas (Vaurie 1973). Desta forma, as machas de bambu aparentemente habitam insetos exclusivos, pois são estes que utilizam os colmos para nidificação. Assim, manchas de bambu do gênero *Guadua* suportam uma grande comunidade de aves insetívoras (Kratler 1997; Lebbin 2013) pela provável alta disponibilidade de recurso alimentar de insetos (Lebbin 2007; Louton et al. 1996; Davidson et al. 2006). Devido esta alta disponibilidade de recursos alimentares as aves não precisam se deslocar por grandes locais para encontrar seu alimento.

Os estudos que se dispuseram a calcular a área de vida dos bandos mistos comumente não indicam o tamanho da área *core*. As áreas *core* não seguem um padrão de tamanho, podendo variar de acordo com a disponibilidade dos recursos alimentares e com o período reprodutivo das espécies (Samuel et al. 1985). Em nosso estudo, os bandos mistos de número três e sete apresentaram duas áreas *core*. A presença de várias áreas *core* dentro da área de vida é relatada para várias espécies de aves (Samuel et al. 1985, Barg et al. 2005, Leite et al. 2013). A existência de múltiplas áreas *core* é explicada pela distribuição dos recursos de maneiras diferentes dentro da área de vida (Wal & Rodgers 2012).

As áreas de vida de diferentes bandos mistos podem apresentar grandes áreas de sobreposição (Jullien & Thiollay 1998). No entanto, no caso dos bandos mistos liderados por *T. schistogynus* só observamos pequenas sobreposições entre as áreas de vida dos bandos mistos três e quatro e sete e oito. Não houve sobreposição das áreas *core* dos bandos mistos. A sobreposição das áreas de vida e não das áreas *core* de animais é comumente observada (Samuel et al. 1985). É comum nas áreas de sobreposição ocorrerem confrontos entre integrantes de bandos mistos opostos (Munn & Terborgh 1979, Jullien & Thiollay 1998).

Constatamos esse comportamento territorialista para as espécies *T. schistogynus* e *E. ornata*. Quando dois bandos mistos se aproximavam os indivíduos de *T. schistogynus* emitiam constantes vocalizações direcionadas um para o outro. Não observamos agressões físicas nestas zonas de contato. Após alguns minutos de contato agonístico a espécie líder voltava para o interior da sua área de vida. Além dos confrontos entre indivíduos de *T. schistogynus*, Munn & Terborgh (1979) relatam confrontos entre indivíduos de *M. axillaris* e *Microrhophias quixensis*. Do mesmo modo, esses encontros agonísticos são relatados para indivíduos de bandos mistos liderados por *T. caesi* nas florestas primárias de terra firme da Guiana Francesa (Jullien & Thiollay 1998).

Riqueza e composição de espécies dos bandos mistos

A riqueza de espécies dos bandos mistos foi superior à riqueza encontrada para diversos tipos de bandos mistos de aves de florestas tropicais e temperadas do mundo (Harrison & Whitehouse 2011). A riqueza de espécies que compõe os oito bandos mistos liderados por *T. schistogynus* na grade estudada foi superior quando comparada com Munn & Terborgh (1979) que registraram 48 espécies e semelhante quando comparada com Munn (1985) e Martínez et al. (2017) ambos com 71 espécies. A média geral da riqueza foi superior ao proposto por Zou et al. (2018) para bandos mistos liderados por *T. schistogynus*, com média de 37 espécies. Comparando com outras espécies do gênero *Thamnomanes*, a riqueza foi superior à registrada por Stouffer & Bierregaard (1995), para bandos mistos liderados por *T. caesi* com 63 espécies na Amazônia central e inferior, mas bem próxima, a riqueza encontrada por Develey & Stouffer (2001) com 75 espécies. Esses valores de riqueza podem variar dependendo da estação do ano, período reprodutivo das espécies e local de estudo (Maldonado-Coelho & Marini 2003).

A estrutura de bandos mistos de aves da Mata Atlântica apresenta diferenças em relação aos bandos mistos da Amazônia o que pode gerar alterações na riqueza, abundância e composição de espécies (Munn & Terborgh 1979, Develey 2001). Alguns estudos com bandos mistos na Mata Atlântica não trabalharam com marcação de indivíduos o que nos impossibilita fazer comparações entre eles e os nossos resultados (Aleixo 1997, Machado 1999, Maldonado-Coelho & Marini 2003, Ghizoni-Jr & Azevedo 2006, Batista et al. 2013). A não marcação da espécie líder de cada bando pode explicar o fato de alguns destes estudos relatarem a presença de 356 bandos (Maldonado-Coelho & Marini 2003), muito superior aos nossos resultados e de outros realizados na Amazônia, isto porque o observador pode ter

considerado cada avistamento como um novo bando quando, na verdade, se tratava de um mesmo agrupamento de aves cujo território fazia parte da área monitorada. Além disso, nos bandos mistos de sub-bosque da Mata Atlântica a espécie *Habia rubica* é quem desempenha o papel de espécie líder dos bandos mistos (Maldonado-Coelho & Marini 2003) cujo comportamento e biometria divergem dos *Thamnomanes* que lideram os bandos mistos na Amazônia o que, por si só, poderia inviabilizar algumas comparações.

A composição de espécies dos bandos mistos em sua maioria não foi similar ao padrão encontrado por Munn & Terborgh (1979), Munn (1985) e Martínez et al. (2017) em bandos mistos liderados por *T. schistogynus* no Peru. O *turnover* de espécies dos bandos mistos entre os estudos realizados na Amazônia peruana e este já era esperado levando-se em consideração a altitude, o clima e os tipos de florestas das áreas inventariadas no Peru, mais próximas do sopé dos Andes, e as florestas de terras baixas dominadas por bambus do leste do estado do Acre (Kajiki et al. 2018). Apesar da diferença na composição de espécies, as famílias *Thamnophilidae* e *Dendrocolaptidae* foram as mais bem representadas nos bandos mistos liderados por *T. schistogynus* tanto no Peru (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985, Martínez et al. 2017) quanto na RFH (Acre).

A diferença na composição de cada bando misto pode ser explicada pela presença de muitas espécies ocasionais. Essas espécies normalmente forrageiam solitariamente e apenas se juntam aos bandos quando estes estão passando por seus territórios (Munn & Terborgh 1979, Jullien & Thiollay 1998, Maldonado-Coelho & Marini 2003). Inclusive, espécies migratórias quando chegam à região costumam seguir os bandos mistos locais, como foi o caso de *Casiornis rufus*. Estas espécies incrementam a riqueza dos bandos mistos em uma determinada época do ano.

Geralmente, bandos mistos e bandos que seguem formigas de correição são vistos separadamente, no entanto, algumas aves podem ser encontradas forrageando nestes dois tipos de associações (Willis 1972, Willis 1984). Das espécies que observamos seguindo os bandos mistos no interior da grade na RFH, *Oneillornis salvini* e *Myrmotherula axillaris* são citadas por outros autores como seguidoras de formigas de correição (Willis & Oniki 1978, Willis 1984). No entanto, espécies do gênero *Myrmotherula* raramente seguem formigas de correição e associam-se às formigas apenas quando estas passam pelo território dos bandos mistos (Willis 1984). A espécie *Dendrocincla fuliginosa*, exímia seguidora de formigas de correição (Willis & Oniki 1978), foi registrada participando de bandos mistos liderados por *T. schistogynus* no Peru (Munn 1985, Martínez et al. 2017). Apesar de presente na RFH, não registramos esta espécie seguindo nenhum dos bandos mistos monitorados.

Características da espécie líder dos bandos mistos

O *T. schistogynus* assumiu uma posição central no bando misto, como líder ele direciona o deslocamento do bando misto. Quando muda o local de forrageio, emite seu chamado característico e logo é rodeado pelos demais integrantes do bando. Observamos o comportamento de cleptoparasitismo apenas uma vez, quando um indivíduo macho de *T. schistogynus* roubou um inseto que estava com um indivíduo fêmea de *E. ornata*. Como espécie líder do bando misto, o *T. schistogynus* é um dos que apresenta o comportamento de forragear menos ativo. Essa característica permite a essa espécie ficar mais atenta a aproximação de predadores, atuando deste modo como uma espécie sentinela do bando misto (Jullien & Thiollay 1998). A função de *T. schistogynus* como espécie sentinela, típico comportamento de cleptoparasitismo, tem sido relatada também pelos estudos feitos no Peru (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985, Martínez et al. 2017).

Guildas

Os bandos mistos de sub-bosque são formados predominantemente por espécies insetívoras (Sainz-Borgo et al. 2018). No entanto, observamos espécies de outras guildas alimentares presentes nos bandos mistos, como é o caso das frugívoras. Vários estudos documentaram a presença de espécies de outras guildas alimentares em bandos mistos de sub-bosque (Munn & Terborgh 1979, Munn 1985, Jullien & Thiollay 1998, Develey 2001, Guilherme 2001). Isso pode ocorrer porque, em alguns casos, espécies típicas de bandos formados por aves frugívoras (bandos mistos de dossel) alternam a sua participação se unindo também a bandos mistos de sub-bosque. Já em casos mais extremos todas as espécies se unem formando uma associação conhecida como “mega-bandos” (Greeberg 2000, Maldonado-Coelho & Marini 2003).

A espécie *L. luctuosus* é classificada por Sick (1997) como frugívora. No entanto, Wilman et al. (2014) classifica esta espécie como insetívora, mas que também ingere frutos em sua dieta. Do mesmo modo, as espécies classificadas como frugívoras, também podem alimentar-se de insetos. Esta condição permite a essas espécies transitar entre os diferentes tipos de bandos mistos (Munn 1985). As espécies *Glyphorynchus spirurus* e *Sittasomus griseicapillus*, foram predominantes nos bandos mistos de sub-bosque presentes na grade da RFH, mas são citadas por Munn & Terborgh (1979) como espécies de bandos mistos de copa que frequentemente se juntam a bandos mistos de sub-bosque.

Porcentagem de ocorrência das espécies dos bandos mistos

Em relação as espécies constantes, Munn & Terborgh (1979) classificam 16 espécies dentro desta categoria. Identificamos 13 espécies e apenas três, *T. schistogynus*, *M. axillaris* e *A. ochrolaemus*, constam na lista destes autores. Os mesmos autores classificaram as espécies *L. amaurocephalus*, *E. ornata* e *T. schistaceus*, como ocasionais, a espécie *S. griseicapillus* como regular, e as espécies *S. hemimelaena*, *V. passerinus*, *R. fuscicauda* e *R. megacephalum* não foram registradas seguindo os bandos mistos em Cocha Cashu no Peru. Em contrapartida, todas as espécies acima citadas foram classificadas como constantes em nosso estudo. Melo & Guilherme (2016) estudaram o comportamento de forrageio de *R. megacephalum* e *R. fuscicauda* na RFH e as observaram como participantes de bandos mistos, mas com baixas frequências, principalmente *R. fuscicauda*. Em nosso estudo estas duas espécies foram classificadas como constantes.

Altura de forrageio das espécies dos bandos mistos

Todas as espécies núcleos são exclusivamente insetívoras, exceto *L. luctuosus* que possui uma pequena parte de sua dieta com frutos. Desta maneira, a semelhança na alimentação aumentaria, teoricamente, a competição entre essas espécies. A competição poderia ser vista como um custo para a participação em bandos mistos, tal como, a diminuição na diversidade de nichos (Powell 1985). Contudo, as espécies forrageiam em diferentes alturas e tipos de substratos, permitindo que as aves obtenham os benefícios da participação no bando misto a qual não estariam sujeitas em um bando monoespecífico (Greenberg 2000).

Fidelidade de indivíduos ao bando misto

A fidelidade é uma característica das espécies núcleo, que possuem a área de vida sobreposta com o alcance da área de vida do bando misto (Powell 1989). Destacamos neste estudo a fidelidade de indivíduos das espécies *M. axillaris* e *E. ornata* que forrageavam sempre ao lado do mesmo casal de *T. schistogynus* em seus respectivos bandos mistos. Nossas observações corroboram aquelas feitas por Munn & Terborgh (1979) em Cocha Cashu, onde foram marcados 20 indivíduos com anilhas coloridas e, dois anos depois, nove foram observados forrageando no mesmo bando misto. Este estudo não cita quais foram as espécies fiéis, porém, acreditamos que *M. axillaris* possa ser uma delas, uma vez que eles a

consideraram como uma das espécies núcleo dos bandos mistos. Ao contrário, *E. ornata* é citada por Munn & Terborgh (1979) como uma espécie que forrageia no bando apenas quando ele passa por seu território.

As espécies que forrageiam em vários bandos mistos, as “infíeis”, em geral são aquelas que possuem uma área de vida maior do que a dos bandos que ocorrem na região (Jullien & Thiollay 1998). A amplitude da área de vida destas espécies permitem a elas transitar entre diferentes bandos mistos (Munn & Terborgh 1979). Partindo-se deste princípio, podemos inferir que a área de vida do indivíduo de *A. ochrolaemus* no interior da grade na RFH deve ter contato com pelo menos três bandos mistos, este fato explicaria a sua presença nestes bandos. Indivíduos desta espécie também foram observados por Munn & Terborgh (1979) acompanhando mais de um bando misto. Este mesmo princípio pode também explicar a presença do indivíduo de *X. guttatus* acompanhando mais de um bando misto no interior da grade na RFH. Além destas duas espécies que confirmamos participar de mais de um bando misto, *Xenops minutus* e *Glyphorynchus spirurus*, que compõe os bandos mistos da RFH, foram citadas como “infíeis” em bandos mistos de outras regiões da Amazônia (Munn & Terborgh 1979, Jullien & Thiollay 1998). Acreditamos que a fidelidade está ligada as espécies constantes dos bandos mistos enquanto que a infidelidade está mais associada às espécies regulares e ocasionais.

Composição de espécies dos bandos mistos em relação a densidade de bambus e árvores

A composição dos bandos mistos não está associada a densidade de bambu e de árvores com $DAP \geq 10$ cm. Isto implica dizer que a ocorrência dos bandos mistos liderados por *T. schistogynus* não está diretamente ligada a presença das florestas dominadas por bambus. Apesar de *T. schistogynus* possuir uma distribuição geográfica restrita ao sudoeste da Amazônia e quase coincidente com a concentração de manchas de bambus do gênero *Guadua* nesta mesma região (Zimmer & Isler 2019b, Carvalho et al. 2013) esta espécie habita diferentes tipos de florestas, incluindo florestas de terra firme (com ou sem bambus), florestas sazonalmente alagadas (várzeas) e florestas submontanas (Munn & Terborgh 1979, Guilherme & Santos 2009, Guilherme 2016, Zimmer & Isler 2019b), não tratando-se, portanto, uma especialista neste tipo de habitat (Kratler 1997).

Na grade monitorada na RFH, os bandos mistos estavam presentes em todas as parcelas, ocupando praticamente os 36 ha da área, inclusive nas parcelas onde não haviam bambus. Enquanto que algumas áreas de vida estavam totalmente sobrepostas com a mancha

de bambu outras áreas de vida estavam parcialmente fora da mancha. O fato de *T. schistogynus* ser uma espécie que agrega outras para formar bandos mistos, a presença dela em uma floresta dominada por bambus do gênero *Guadua* contribui decisivamente com a riqueza de espécies, uma vez que ela tem a capacidade de atrair para o local espécies que são intimamente associadas com os tabocais (Kratzer 1997, Guilherme & Santos 2009, Lebbin 2013) e espécies que não são especialistas neste tipo de habitat. Neste último caso são os outros tipos de vegetação que favoreciam o forrageio dessas espécies não especialistas.

Apesar do *T. schistogynus* não ser especialista em ambientes dominados por bambu é importante a conservação deste tipo de fisionomia vegetal. O tamanho e o isolamento dos fragmentos florestais também podem influenciar na estrutura dos bandos mistos. Espécies como *Myrmotherula axillaris* e *Epinecrophylla ornata*, apresentaram as mais altas frequências de associação aos bandos mistos na área de estudo. Estas espécies necessitam de áreas florestadas e sua sobrevivência pode estar relacionado a associação aos bandos mistos. Estudos enfocando questões teóricas e práticas a respeito de bandos mistos de aves trazem uma grande contribuição não só para a compreensão do fenômeno de formação de bandos em si, mas também para o conhecimento da estrutura da comunidade de aves, principalmente em áreas ainda pouco estudadas e ameaçadas como as florestas dominadas por bambus no sudoeste da Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleixo, A. 1997. Composition of mixed-species birds flocks and abundance of flocking species in a semideciduous forest of southeastern Brazil. – *Ararajuba* 5: 11–18.
- Barg, J. J., Jones, J. & Robertson, R. J. 2005. Describing breeding territories of migratory passerines: suggestions for sampling, choice of estimator, and delineation of core areas. – *J. Anim.* 74: 139–149.
- Barroso, J. G., Salimon, C. I., Silveira, M. & Silveira, E. F. 2011. Influência de fatores ambientais sobre a ocorrência e distribuição espacial de cinco espécies madeireiras exploradas no Estado do Acre, Brasil. – *Sci. For.* 39: 489–499.
- Batista, R. O., Machado, C. G. & Miguel, R. dos F. 2013. A composição de bandos mistos de aves em um fragmento de Mata Atlântica no litoral norte da Bahia. – *Biosci. J.* 29: 2001–2012.
- Beauchamp, G. 2008. What is the magnitude of the group-size effect on vigilance? – *Behav. Ecol.* 19: 1361–1368.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A. & Mustoe, S. H. 2000. *Bird Census Techniques*. – Academic Press.

- Burt, H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. – *J. Mamm.* 24: 346–352.
- Carvalho, A. L. de, Nelson, B. W., Bianchini, M. C., Plagnol, D., Kuplich, T. M. & Daly, D. C. 2013. Bamboo-dominated forests of the southwest Amazon: Detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. – *PLoS ONE* 8: e54852.
- Davidson D. W., Arias J. A. & Mann J. 2006. An experimental study of bamboo ants in western Amazonia. – *Insec. Soc.* 53: 108–114.
- Develey, P. F. 2001. Os bandos mistos nas florestas neotropicais. – In: Albuquerque, J., Cândido-Jr, J. F., Straube, F. C. & Roos, A. L. (eds.), *Ornitologia e conservação: Da ciência às estratégias*. Editora Unisul, pp. 39–48.
- Develey, P. F. & Stouffer, P. C. 2001. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil. – *Conserv. Biol.* 15: 1416–1422.
- Duca, C., Guerra, T. J. & Marini, M. A. 2006. Territory size of three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. – *Rev. Bras. Zool.* 23: 692–698.
- Ghizoni-Jr, I. R. & Azevedo, M. A. G. 2006. Composição de bandos mistos de aves florestais de sub-bosque em áreas de encosta e planície da Floresta Atlântica de Santa Catarina, sul do Brasil. – *Biotemas* 19: 47–53.
- Gill, F. & Donsker, D. 2019. *IOC World Bird List (v 9.1)*. <http://www.worldbirdnames.org/>.
- Girma, Z., Mamo, Y., Mengesha, G., Verma, A. & Asfaw, T. 2017. Seasonal abundance and habitat use of bird species in and around Wondo Genet Forest, south-central Ethiopia. – *Ecol. Evol.* 7: 3397–3405.
- Goodale, E. & Kotagama, S. W. 2005. Alarm calling in Sri Lankan mixed-species flocks. – *Auk* 122: 108–120.
- Goodale, E., Beauchamp, G. & Ruxton, G. D. 2017. *Mixed-species groups of animals: behavior, community structure, and conservation*. – Academic Press.
- Graves, G. R. & Gotelli, N. J. 1993. Assembly of avian mixed-species flocks in Amazonia. – *Proc. Natl. Acad. Sci.* 90: 1388–1391.
- Greenberg, R. 2000. Birds of many feathers: the formation and structure of mixed species flocks of forest birds. – In: Boinski, S. & Garber, P. A. (eds.), *On the Move*. Univ. Chicago Press, pp. 521–558.
- Guilherme, E. 2001. Comunidade de aves do Campus e Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre, Brasil. – *Tangara* 1: 57–73.

Guilherme, E. & Santos, M. P. 2009. Birds associated with bamboo forests in eastern Acre, Brazil. – Bull. B. O. C. 129: 229–240.

Guilherme, E. 2016. Aves do Acre. – Edufac, <<http://www.ufac.br/editora/avesdoacre>>.

Harrison, N. M. & Whitehouse, M. J. 2011. Mixed-species flocks: an example of niche construction? – Anim. Behav. 81: 675–682.

Herrera, C. M. 1979. Ecological aspects of heterospecific flocks formation in a Mediterranean passerine bird community. – Oikos 33: 85–96.

Jullien, M. & Thiollay, J. M. 1998. Multi-species territoriality and dynamic of neotropical forest understory bird flock. – J. Anim. Ecol. 67: 227–252.

Kajiki, L. N., Montaña-Centellas, F., Mangini, G., Colorado, G. J. Z. & Fanjul, M. E. 2018. Ecology of mixed-species flocks of birds across gradients in the Neotropics. – Rev. Bras. Ornitol. 26: 82–89.

Kratter, A. W. 1997. Bamboo specialization by Amazonian birds. – Biotropica 29: 100–110.

Kratter, A. W. 1998. The nests of two bamboo specialists: *Celeus spectabilis* and *Cercomacra manu*. – J. Field Ornithol. 69: 37–44.

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

Lebbin, D. J. 2013. Nestedness and patch size of bamboo-specialist bird communities in Southeastern Peru. – Condor 115: 230–236.

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

Louton, J., Gelhaus, J. & Bouchard, R. 1996. The aquatic macrofauna of water-filled bamboo (Poaceae: Bamusoideae: *Guadua*) internodes in a Peruvian lowland tropical forest. – Biotropica 28: 228–242.

Machado, C. G. 1999. A composição dos bandos mistos de aves na mata atlântica da serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. – Rev. Brasil. Biol. 59: 75–85.

Maher, C. R. & Lott, D. F. 1995. Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. – Anim. Behav. 49: 1581–1597.

Maldonado-Coelho, M. & Marini, M. A. 2000. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in southeastern Brazil. – Condor 102: 585–594.

Maldonado-Coelho, M. & Marini, M. A. 2003. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. – Pap. Avulsos Zool. 43: 31–54.

- Martínez, A. E. & Gomez, J. P. 2013. Are mixed-species bird flocks stable through two decades? – *Am. Nat.* 181: E53–E59.
- Martínez, A. E., Parra, E., Collado, L. F. & Vredenburg, V. T. 2017. Deconstructing the landscape of fear in stable multi-species societies. – *Ecology* 98: 2447–2455.
- Martínez, A. E., Parra, E., Muellerklein, O. & Vredenburg, V. T. 2018. Fear-based niche shifts in neotropical birds. – *Ecology* 99: 1338–1346.
- Melo, T. N. de, & E. Guilherme. 2016. The foraging behavior of the Large-headed Flatbill, *Ramphotrigon megacephalum* and the Dusky-tailed Flatbill, *Ramphotrigon fuscicauda* (Aves: Tyrannidae). – *Zoologia* 33: 1–5.
- Mohr, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small. – *Amer. Midl. Nat.* 37: 223–249.
- Mokross, K., Potts, J. R. & Stouffer, P. C. 2018. What can mixed-species flock movement tell us about the value of Amazonian secondary forests? Insights from spatial behavior. – *Biotropica* 50: 664–673.
- Munn, C. A. & Terborgh, J. W. 1979. Multi-species territoriality in neotropical foraging flocks. – *Condor* 81: 338–347.
- Munn, C. A. 1985. Permanent canopy and understory flocks in Amazonia: species composition and population density. – *Ornithol. Monogr.* 36: 683–712.
- Novaes, F. C. 1958. As aves e as comunidades bióticas no alto rio Juruá, território do Acre. – *Bol. Mus. Goeldi* 14: 1–13.
- Oliveira, A. B. da S. & Schmidt, F. A. 2019. Ant assemblages of Brazil nut trees *Bertholletia excelsa* in forest and pasture habitats in the Southwestern Brazilian Amazon. – *Biodivers. Conserv.* 28: 329–344.
- Parker III, T. A., Stotz, D. F. & Fitzpatrick, J. W. 1997. Notes on avian bamboo specialists in southwestern Amazonian Brazil. – *Ornithol. Monogr.* 48: 543–547.
- Pierpont, N. & Fitzpatrick, J. W. 1983. Specific status and behaviour of *Cymbilaimus sanctaemariae*, the bamboo antshrike, from southwestern Amazonia. – *Auk* 100: 645–652.
- Powell, G. V. N. 1985. Sociobiology and adaptive significance of interspecific foraging flocks in the neotropics. – *Neotrop. Ornithol.* 36: 713–732.
- Powell, G. V. N. 1989. On the possible contribution of mixed species flocks to species richness in neotropical avifaunas. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 24: 387–393.
- R Core Team. 2018. R: a language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, <<http://www.R-project.org/>>.
- Reid, S., Díaz, I. A., Armesto, J. J. & Willson, M. F. 2004. Importance of native bamboo for understory birds in Chilean temperate forests. – *Auk* 121: 515–525.

- Rising, J. & Jaramillo, A. 2019. Slate-colored Seedeater (*Sporophila schistacea*). – In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.), Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona: Lynx Editions, <<https://www.hbw.com/node/62108>>.
- Rolando, A. 2002. On the ecology of home range in birds. – *Rev. Ecol.* 57: 53–73.
- Sainz-Borgo, C., Kofler, S. & Jaffé, K. 2018. On the adaptive characteristics of bird flocks: small birds form mixed flocks. – *Ornitol. Neotrop.* 29: 289–296.
- Samuel, M. D., Pierce, D. J. & Garton, E. O. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. – *J. Anim. Ecol.* 54: 711–719.
- Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O’Neill, J. P. & Parker III, T. A. 2007. *Birds of Peru*. – Princeton University Press.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. – Nova Fronteira.
- Stotz, D. F. 1993. Geographic variation in species composition of mixed species flocks in lowland humid forests in Brazil. – *Pap. Avulsos Zool.* 38: 61–75.
- Stouffer, P. C. & Bierregaard, Jr. R. O. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. – *Ecology* 76: 2429–2445.
- Terborgh, J., Robinson, S. K., Parker III, T. A., Munn, C. A. & Pierpont, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. – *Ecol. Monogr.* 60: 213–238.
- Thiollay, J. M. 1991. Foraging, home range use and social behaviour of a group-living rainforest raptor, the Red-throated Caracara *Daptrius americanus*. – *Ibis* 133: 382–393.
- Vaurie P. 1973. Revision of *Rhinastus* and description of a new species of Chorus (Coleoptera, Curculionidae, Cholinae). – *Am. Mus. Novit.* 2517: 1–17.
- Wal, E. V. & Rodgers, A. R. 2012. An individual-based quantitative approach for delineating core areas of animal space use. – *Ecol. Model.* 224: 48–53.
- Willis, E. O. 1972. The behavior of spotted antbirds. – *Am. Ornithol. Union*.
- Willis, E. O. & Oniki, Y. 1978. Birds and army ants. – *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 9: 243–263.
- Willis, E. O. 1984. *Myrmotherula* antwrens (aves, Formicariidae) as army ant followers. – *Rev. Bras. Zool.* 2: 153–158.
- Wilman, H., Belmaker, J., Simpson, J., De la Rosa, C., Rivadeneira, M. M. & Jetz, W. 2014. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world’s birds and mammals. – *Ecology* 95: 2027.
- Winterbottom, J. M. 1949. Mixed bird parties in the tropics, with special reference to Northern Rhodesia. – *Auk* 66: 258–263.

Zanoli, P. R. & Morato, E. F. 2015. Influência da estrutura da vegetação sobre a abundância, riqueza e composição de aranhas em uma floresta ombrófila aberta com bambu (*Guadua weberbaueri*) no leste do Acre, Brasil. – *Cient. Ciênc. Biol. Saúde* 17: 125–138.

Zimmer, K. & Isler, M. L. 2019a. Typical Antbirds (Thamnophilidae). – In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & Juana, E. de. (eds.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona: Lynx Editions, <<https://www.hbw.com/node/52291>>.

Zimmer, K. & Isler, M. L. 2019b. Bluish-slate Antshrike (*Thamnomanes schistogynus*). – In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona: Lynx Editions. <<https://www.hbw.com/node/56707>>.

Zou, F., Jones, H., Colorado, G. J. Z., Jiang, D., Lee, T. M., Martínez, A., Sieving, K., Zhang, M., Zhang, Q. & Goodale, E. 2018. The conservation implications of mixed-species flocking in terrestrial birds, a globally-distributed species interaction network. – *Biol. Conserv.* 224: 267–276.

Apêndice 1: Porcentagem de ocorrência das espécies participantes dos bandos mistos heteroespecíficos liderados por *Thamnomanes schistogynus* em uma floresta de terra firme dominada por bambus no sudoeste da Amazônia. PO = Porcentagem de ocorrência. B = Bandos mistos (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 e B8). G = Guildas: I - Insetívora, F - Frugívora e O - Onívora. CT = Categorias de associação: C - Constante, R - Regular e O - Ocasional. T = Total: Soma das porcentagens de ocorrência de cada espécie dividido pelo total de bandos mistos.

Táxon	G	CT	B1 PO	B2 PO	B3 PO	B4 PO	B5 PO	B6 PO	B7 PO	B8 PO	T	Qui-quadrado
Cuculiformes												
Cuculidae												
<i>Coccyua minuta</i> (Vieillot, 1817)	I	R	36,3	0	0	27,2	18,1	9,0	0	0	11,3	
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	I	R	63,6	72,7	0	54,5	45,4	27,2	63,6	72,7	50,0	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	I	R	36,3	45,4	45,4	72,7	0	0	0	0	25,0	
Trogoniformes												
Trogonidae												
<i>Trogon melanurus</i> (Swainson, 1838)	F	R	9,0	0	9,0	27,2	36,3	9,0	0	0	11,3	
<i>Trogon viridis</i> (Linnaeus, 1766)	F	O	0	0	0	0	9,0	0	0	0	1,1	
<i>Trogon ramonianus</i> (Deville & DesMurs, 1849)	F	O	0	0	0	9,0	18,1	0	0	0	3,4	
<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	I	R	9,0	27,2	0	9,0	9,0	0	27,2	0	10,2	
<i>Trogon collaris</i> (Vieillot, 1817)	I	O	0	36,3	0	0	0	0	0	0	4,5	
Coraciiformes												
Momotidae												
<i>Electron platyrhynchum</i> (Leadbeater, 1829)	I	R	0	0	0	0	63,6	0	27,2	0	11,3	
Galbuliformes												
Galbulidae												
<i>Galbula cyanescens</i> (Deville, 1849)	I	R	0	9,0	45,4	0	63,6	9,0	100	100	40,9	
<i>Galbula dea</i> (Linnaeus, 1758)	I	O	0	0	0	0	18,1	0	0	0	2,2	
Bucconidae												
<i>Nystalus obamai</i> (Whitney, Piacentini, Schunck, Aleixo, Sousa, Silveira & Rêgo, 2013)	I	O	0	0	0	9,0	0	9,0	0	0	2,2	
<i>Nonnula sclateri</i> (Hellmayr, 1907)	I	O	0	0	0	0	0	0	9,0	0	1,1	
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	I	O	0	0	0	0	0	0	18,1	27,2	5,6	
<i>Monasa morphoeus</i> (Hahn & Küster, 1823)	I	R	27,2	54,5	36,3	72,7	72,7	45,4	45,4	81,8	48,8	$\chi^2 = 5,3; gl = 7; p = 0,619$
Piciformes												
Capitonidae												
<i>Capito auratus</i> (Dumont, 1816)	F	O	9,0	18,1	0	9,0	9,0	0	0	0	5,6	

Continua

Picidae												
<i>Veniliornis affinis</i> (Swainson, 1821)	I	R	27,2	18,1	36,3	0	27,2	0	18,1	81,8	26,1	
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	I	C	81,8	100	100	100	100	100	100	100	97,7	$\chi^2 = 0,3; gl = 7; p = 0,999$
<i>Celeus spectabilis</i> (Sclater & Salvin, 1880)	I	R	18,1	18,1	54,5	45,4	0	27,2	27,2	72,7	32,9	
Passeriformes												
Thamnophilidae												
<i>Microrhopias quixensis</i> (Cornalia, 1849)	I	R	0	0	90,9	0	45,4	100	100	100	54,5	
<i>Epinecrophylla amazonica</i> (Ihering, 1905)	I	O	0	0	0	0	0	63,6	0	0	7,9	
<i>Epinecrophylla ornata</i> (Sclater, 1853)	I	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	$\chi^2 = 0; gl = 7; p = 1$
<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	I	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	$\chi^2 = 0; gl = 7; p = 1$
<i>Iseria hauxwelli</i> (Sclater, 1857)	I	R	0	0	0	36,3	81,8	81,8	90,9	0	36,3	
<i>Thamnomanes ardesiacus</i> (Sclater & Salvin, 1867)	I	O	0	0	0	36,3	0	0	0	0	4,5	
<i>Thamnomanes schistogynus</i> (Hellmayr, 1911)	I	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	$\chi^2 = 0; gl = 7; p = 1$
<i>Thamnophilus schistaceus</i> (d'Orbigny, 1835)	I	C	54,5	100	18,1	81,8	100	100	100	100	81,8	$\chi^2 = 8,6; gl = 7; p = 0,277$
<i>Thamnophilus aethiops</i> (Sclater, 1858)	I	R	36,3	0	0	0	18,1	36,3	90,9	18,1	25,0	
<i>Cymbilaimus sanctaemariae</i> (Gyldenstolpe, 1941)	I	R	0	0	90,9	9,0	81,8	0	0	100	35,2	
<i>Myrmoborus myotherinus</i> (Spix, 1825)	I	R	54,5	0	45,4	72,7	18,1	54,5	54,5	36,3	42,0	
<i>Sciaphylax hemimelaena</i> (Sclater, 1857)	I	C	81,8	90,9	100	90,9	100	100	100	100	95,4	$\chi^2 = 0,3; gl = 7; p = 0,999$
<i>Hypocnemis subflava</i> (Cabanis, 1873)	I	C	63,6	63,6	100	54,5	90,9	100	100	100	84,0	$\chi^2 = 3,6; gl = 7; p = 0,822$
<i>Hypocnemis peruviana</i> (Taczanowski, 1884)	I	R	0	0	0	27,2	9,0	72,7	27,2	0	17,0	
<i>Oneillornis salvini</i> (Berlepsch, 1901)	I	O	0	0	0	0	18,1	27,2	18,1	0	7,9	
Dendrocolaptidae												
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	I	C	81,8	100	81,8	90,9	100	100	100	100	94,3	$\chi^2 = 0,5; gl = 7; p = 0,999$
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	I	O	9,0	18,1	0	0	9,0	0	0	0	4,5	
<i>Xiphorhynchus elegans</i> (Pelzeln, 1868)	I	R	0	54,5	0	27,2	81,8	18,1	54,5	45,4	35,2	
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lafresnaye, 1850)	I	R	54,5	0	9,0	18,1	63,6	18,1	90,9	72,7	40,9	
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	I	R	72,7	18,1	81,8	18,1	100	81,8	81,8	90,9	68,1	$\chi^2 = 11,4; gl = 7; p = 0,119$
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	I	R	0	0	0	36,3	54,5	0	0	0	11,3	
<i>Lepidocolaptes fatimalimae</i> (Rodrigues, Aleixo, Whittaker & Naka, 2013)	I	R	9,0	0	0	56,5	81,8	36,3	100	90,9	46,8	
<i>Dendrexetastes rufigula</i> (Lesson, 1844)	I	R	18,1	27,2	27,2	0	45,4	0	45,4	36,3	25,0	

Continua

Xenopidae												
<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	I	R	54,5	100	0	72,7	90,9	100	100	100	77,2	
Furnariidae												
<i>Ancistrops strigilatus</i> (Spix, 1825)	I	O	0	9,0	0	0	0	0	0	0	1,3	
<i>Automolus rufipileatus</i> (Pelzeln, 1859)	I	R	0	0	0	0	27,2	72,7	36,3	0	17,0	
<i>Automolus melanopezus</i> (Sclater, 1858)	I	R	27,2	18,1	27,2	0	18,1	0	27,2	0	14,7	
<i>Automolus ochrolaemus</i> (Tschudi, 1844)	I	C	90,9	100	81,8	100	100	100	100	100	96,5	$\chi^2 = 0,3$; gl = 7; p = 0,999
<i>Philydor erythropterum</i> (Sclater, 1856)	I	R	0	36,3	0	0	45,4	36,3	18,1	27,2	20,4	
Pipridae												
<i>Pipra fasciicauda</i> (Hellmayr, 1906)	F	R	54,5	0	0	0	36,3	27,2	0	0	14,7	
Onychorhynchidae												
<i>Terenotriccus erythrurus</i> (Cabanis, 1847)	I	O	0	9,0	9,0	27,2	0	18,1	0	0	7,9	
Tityridae												
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	F	O	0	0	0	0	9,0	9,0	0	0	2,2	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	O	R	56,5	27,2	100	36,3	72,7	100	0	0	49,1	
<i>Pachyramphus minor</i> (Lesson, 1830)	O	R	0	54,5	0	27,2	18,1	9,0	36,3	18,1	20,4	
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	I	O	9,0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	
Pipritidae												
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	I	R	0	54,5	27,2	45,4	72,7	36,3	100	90,9	53,4	
Rhynchocyclidae												
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	F	R	0	45,4	0	45,4	0	27,2	72,7	0	23,8	
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	I	C	27,2	100	72,7	72,7	100	90,9	100	90,9	81,8	$\chi^2 = 5,7$; gl = 7; p = 0,076
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i> (Temminck, 1820)	I	O	0	0	0	0	0	27,2	0	0	3,4	
<i>Tolmomyias poliocephalus</i> (Taczanowski, 1884)	I	O	0	0	0	9,0	0	0	0	0	1,1	
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i> (Strickland, 1850)	I	O	0	0	0	0	0	0	9,0	0	1,1	
<i>Hemitriccus flammulatus</i> (Berlepsch, 1901)	I	R	0	18,1	0	0	0	0	54,5	54,5	15,9	
<i>Lophotriccus eulophotes</i> (Todd, 1925)	I	R	63,6	18,1	54,5	36,3	18,1	36,3	0	0	28,4	
Tyrannidae												
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	I	C	72,7	54,5	72,7	63,6	100	72,7	100	100	79,5	$\chi^2 = 3,1$; gl = 7; p = 0,779
<i>Ramphotrigon fuscicauda</i> (Chapman, 1925)	I	C	100	54,5	72,7	72,7	81,8	54,5	100	100	79,5	$\chi^2 = 3,6$; gl = 7; p = 0,779
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	I	O	0	18,1	0	18,1	0	0	0	0	4,5	

Continua

APÊNDICE 2

Nome da revista: Journal of Avian Biology.

ISSN Online: 1600-048X.

Editora: Nordic Society Oikos.

Fator de Impacto (2017): 2,488.

Classificação Qualis/Capes em Biodiversidade: A1.

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

<http://www.avianbiology.org/authors/author-guidelines>