UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ-UNIFAP
CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL-CI-BRASIL
INSTITUTO DE PESQUISA CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ-IEPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA-AP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

ELIANE FURTADO DA SILVA

NIDIFICAÇÃO, COMPORTAMENTO E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER & SALVIN, 1867) (AVES: THAMNOPHILIDADE), AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

MACAPÁ-AP
2012

ELIANE FURTADO DA SILVA

NIDIFICAÇÃO, COMPORTAMENTO E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER & SALVIN, 1867) (AVES: THAMNOPHILIDADE) AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical-PPGBio para obtenção do título de mestre em Biodiversidade Tropical.

Orientador a: Profª Drª Patrícia Carvalho Baião

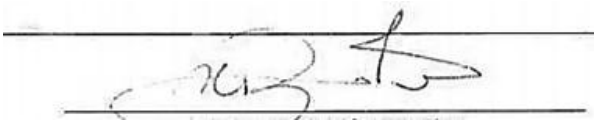
Co-Orientador a: Profª Drª Fernanda Michalski

MACAPÁ-AP
2012

ELIANE FURTADO DA SILVA

NIDIFICAÇÃO, COMPORTAMENTO E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER & SALVIN, 1867) (AVES: THAMNOPHILIDADE), AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

Orientadora



Profª Drª Patrícia Carvalho Baião
Conservação Internacional – CI/Distrito Federal

Co-Orientadora

_____

Profª Drª Fernanda Michalski
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP/PPGBIO

Banca Examinadora

_____

Prof. Dr. Raimundo Nonato Picanço Souto
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP/PPGBIO

_____

Profª Drª Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP/PPGBIO

_____

Profª Drª Eleneide Doff Sotta
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA/AP

Macapá-AP, 23 de agosto de 2012

DEDICATÓRIA

Dedico à minha amada mãe Benedita Maria, a meus pais de coração Kleber e Joana, à minhas irmãs e irmãos e ao meu querido namorado e amigo de todas as horas, pela dedicação, paciência, carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Patrícia Baião, pelo apoio que mesmo à distância foi em momentos fundamentais e por me tentar fazer enxergar sempre um pouco mais além.

À Co-Orientadora, Fernanda Michalski, pelas correções e orientações.

À minha família e à minha sogra dona Deusa Barros, pelo apoio incondicional, mesmo que muitas vezes não entendessem o que eu estava fazendo.

A todos que me ajudaram na execução da pesquisa de campo, ao namorado Diego Barata, aos colegas, Naziel Souza, Lucas júnior e Rubenilson Oliveira, aos auxiliares de campo e amigos, Alvino Pantoja e Dinael de Oliveira.

Aos moradores da FLONA-AP, Senhor Antônio, Senhor Carlos, Senhor Hamilton e a toda sua família, em especial a Arlete e Léo, pela hospedagem, parceria, apoio e por ajudar a contornar momentos difíceis com alegria.

Ao ICMBIO, em especial a Sueli, Tainah, Mariela e Érico pelo apoio logístico durante as viagens de campo.

Ao Rafael Moreira da Conservação Internacional pelo apoio nas viagens, por ser incansável na execução do seu trabalho para que tudo desse certo na execução.

Aos colegas Mariano Rocha pela ajuda na execução de mapas e análises espaciais, a Débora Arraes pelo auxílio na tabulação dos dados, a Elane Cunha e Eldo Santos.

A Universidade Federal do Amapá e ao. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, pelo apoio logístico, a Conservação Internacional pelo financiamento das atividades de campo.

A todas as pessoas que participaram, contribuindo para a realização deste trabalho, o meu agradecimento.

EPÍGRAFE

O Ninho

Sei um ninho.
E o ninho tem um ovo.
E o ovo, redondinho,
Tem lá dentro um passarinho
Novo.
Mas escusam de me atentar:
Nem o tiro, nem o ensino.
Quero ser um bom menino
E guardar
Este segredo comigo.
E ter depois um amigo
Que faça o pino
A voar...

Miguel Torga

RESUMO

O Uirapuru de garganta preta, *Thamnomanes ardesiacus*, (Thamnophilidae) é uma espécie com ampla distribuição na América do Sul cujos aspectos ecológicos, especialmente de nidificação e área de vida, são fracamente conhecidos. O presente estudo tem como objetivo detalhar aspectos da nidificação, fornecer informações sobre dados populacionais, descrever o comportamento de forrageamento e estimar o tamanho da área de vida de *T. ardesiacus*. O estudo foi realizado em Unidade de Conservação de uso sustentável na Amazônia Oriental, Brasil, na grade de pesquisas do PPBIO, entre maio de 2011 e março de 2012. Para obtenção dos dados de nidificação foi utilizada busca ativa e através do acompanhamento dos indivíduos, os dados populacionais foram estimados através do Índice Pontual de Abundância (IPA). Para estimar as áreas de vida, os indivíduos foram capturados com redes de neblina e anilhados com anilha colorida de sequencia única. Por meio da detecção dos indivíduos anilhados as áreas de uso dos mesmos foram demarcadas com auxílio de GPS. O período reprodutivo foi estimado entre setembro de 2011 e janeiro de 2012, tendo sido encontrados 12 ninhos pertencentes a esta estação reprodutiva. As características dos ninhos e ovos seguiram o já descrito pela literatura para outras espécies de Thamnophidae, os ninhos com dimensões (mm): profundidade (67,58±7,4); comprimento (72,75±7,3); diâmetro externo (69,1±8,6); diâmetro interno (66,8 ± 8,6) e altura dos ninhos em relação ao solo (2,06 ± 0,68). O índice pontual de abundância (IPA) registrado na área foi de 1,28, sendo 277 o número total de contatos com a espécie. Quanto ao forrageamento, foram registradas 87 manobras, sendo as mais frequentes (51,7%, n = 45) relativas ao substrato folhas mortas. Foram identificados 109 bandos mistos com a participação de *T. ardesiacus*, a média de espécies por bando foi 5,12 ± 2,5(4 – 8 espécies) e a média do número de indivíduos foi 10,39 ± 5,1(7–16 indivíduos). Nos bandos foram identificadas espécies das famílias Thamnophilidae (n = 5), Dendrocolaptidae (n = 3), Picidae (n = 3) e Pipridae (n = 1). A área de vida de *T. ardesiacus* calculada pelo método MPC variou de 1,14 ha a 4,27 ha, com média 2,3 ±1,1ha, pelo estimador KF 95% a área variou de 11,6 ha a 16,8 ha com média 13,9 ± 2,0 ha. A área core (KF 50%) apresentou 2,5 a 3,7 ha com média 3,2 ± 0,5 ha. Seguindo o Kernel 95%, houve sobreposição entre quatro áreas de vida, rejeitando-se a hipótese nula de não sobreposição. Na análise de *Kruskal-Wallis* a diferença entre as áreas delimitadas pelo MPC, KF 95% e KF 50%, foi significativa entre MPC e Kernel 95% (H = 10,3, p < 0,005, GL = 2) e entre Kernel 95% e Kernel 50% (H = 13, 8, p < 0,05, GL = 2). O estimador Kernel se mostrou mais preciso na estimação das áreas de vida, sendo coerente com os eventos observados em campo.

Palavras Chave: Período Reprodutivo, Abundância, Forrageamento, Bandos mistos, Territorialidade

ABSTRACT

The Dusky-throated Antshrike, *Thamnomanes ardesiacus* (Thamnophilidae) has a wide distribution in South America and the ecological aspects, especially its nesting behavior and home range, are poorly known for this species. The present study aims to describe aspects of nesting behavior, provide information on population size, describe the foraging behavior and estimate the size of the home range of *T. ardesiacus*. The study was conducted in a Protected Area of sustainable use in the eastern Amazon, Brazil. Specifically, the study was conducted in the PPBIO grid between May 2011 and March 2012. To obtain data on nesting behavior we used active search and through monitoring of individuals, population size data were estimated using the Index of Abundance (IPA). To estimate the home range, individuals were captured with mist nets and banded with unique sequence of color bands. Through the detection of banded individuals their home range were calculated using marked GPS points. The reproductive season was estimated between September 2011 and January 2012 and 12 nests belonging to this breeding season were found. The characteristics of nests and eggs followed that previously described in literature for other species of Thamnophidae. Nests presented the following average dimensions (mm): depth (67.58 ± 7.4), length (72.75 ± 7.3), external diameter (69.1 ± 8.6) internal diameter (66.8 ± 8.6) and nest height from the ground (2.06 ± 0.68). The Abundance Index (IPA) recorded in the area was of 1.28, with 277 contacts with the species. As for the foraging behavior, there were 87 maneuvers observed. The most frequent (51.7%; n = 45) were relative to the dead leaves substrate. 109 flocks were identified with the participation of *T. ardesiacus*, the average number of species per flock was 5.12 ± 2.5 (4-8 species) and the average number of individuals per flock was 10.39 ± 5.1 (7-16 individuals). Species of the families Thamnophilidae (n = 5), Dendrocolaptidae (n = 3), Picidae (n = 3), and Pipridae (n = 1) were identified in flocks. The home range of *T. ardesiacus* calculated by the MPC ranged from 1.14 ha to 4.27 ha, with a mean of 2.3 ± 1.1 ha, using the KF 95%, the home range varied from 11.6 ha to 16.8 ha with an average of13.9 ± 2 ha). The core area (KF 50%) varied from 2.5 to 3.7 ha with an average of3.2 ± 0.5). According to KF 95%, there were four areas of overlap among different groups home ranges, rejecting the null hypothesis of no overlap. In the Kruskal-Wallis test there was statistically significant differences between the areas delimited by the MPC, KF 95%and KF 50%.There were differences between MPC and KF 95% (M = 10.3; p <.0.05; GL = 2) and between KF 95% and KF 50% (H = 13. 8; p <0.05; GL = 2). KF was more accurate in estimating the home range of the species and was consistent with observed behavior in the field.

Keywords: Breeding Season, Abundance, Foraging, Mixed flocks, Territoriality

LISTA DE FIGURAS

Capitulo I

Figura 1– Área de estudo, Floresta Nacional do Amapá, Unidade de Conservação de uso sustentável, localizada na porção central do Estado, dentro do bioma Amazônia. 12
Figura 2 - Delineamento espacial das parcelas de inventários do Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio, na Floresta Nacional do Amapá. Em destaque as linhas mais espessas representam os locais de amostragem. Fonte: Cedido pela pesquisadora Claudia Funi, SEMA-AP. 13
Figura 3 – Registro da atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* monitorada ao longo de 11 meses na Floresta Nacional do Amapá, Brasil. 19
Figura 4 - Correlação entre a atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* na estação reprodutiva de 2011 e a precipitação mensal acumulada (A) e correlação entre os índices máximos e mínimos da temperatura do ar (B) na Floresta Nacional do Amapá, Brasil. 20
Figura 5 – Localização dos ninhos de *T. ardesiacus* na área de pesquisa em relação à altitude do relevo (A) e à distância para os corpos d'agua (B) na FLONA-AP, durante a estação reprodutiva de 2011, entre setembro de 2011 e janeiro de 2012. 23
Figura 6 – Ovos de *Thamnomanes ardesiacus* registrados no mês de outubro de 2011 na Floresta Nacional do Amapá. 24
Figura 7 – Indivíduo jovem (macho) de *T. ardesiacus*, ainda com coloração da plumagem indefinida, capturado em dezembro de 2011 na FLONA-AP. 25
Figura 8 – Representação do índice pontual de abundância em cada linha de amostragem e a média de contatos com a espécie na FLONA-AP. 27
Figura 9 – Correlação entre os comportamentos de forrageamento, relacionados à altura do poleiro, de indivíduos machos e fêmeas de *T. ardesiacus* na FLONA-AP. 29

Capitulo II

Figura 1 – Área de estudo, Floresta Nacional do Amapá, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada na porção central do Estado e inserida no bioma Amazônia. 44
Figura 2 - Delineamento espacial das parcelas de inventários do Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio, na Floresta Nacional do Amapá. Em destaque as linhas mais espessas representam os locais de amostragem. Fonte: Cedido pela pesquisadora Claudia Funi, SEMA-AP. 45
Figura 3 – Frequência de ocorrência das aves nos bandos mistos (A) e frequência de ocorrência das espécies regulares nos bandos mistos (B) envolvendo *T. ardesiacus* na FLONA-AP. 53
Figura 4 – Número de contatos mensais com bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* e atividade reprodutiva da espécie na FLONA-AP. 54
Figura 5 - Grau de similaridade morfométrica entre as espécies que compõem os bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* na FLONA-AP. 55
Figura 6 – Correlação entre o número de bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* e o número de espécies por bando na FLONA – AP. 56

Figura 7 – Pontos de densidade de bandos mistos, estimada de acordo com “Kernel density”, considerando a área de pesquisas do PPBIO na FLONA-AP. 57
Figura 8 - Área acumulada (ha) em função do número de localizações dos indivíduos de *T. ardesiacus* na FLONA-AP ao longo de sete meses de monitoramento. Continua.....59
Figura 8 – Área acumulada (ha) em função do número de localizações dos indivíduos de *T. ardesiacus* na FLONA-AP ao longo de sete meses de monitoramento. 60
Figura 9 – Área de vida de oito casais *T. ardesiacus* estimada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC 100%), na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos. 62
Figura 10 – Área de vida de oito casais de *T. ardesiacus* estimadas pelo Kernel Fixo (KF 95%) na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos.62
Figura 11– Área de vida de oito casais de *T. ardesiacus* estimadas de com Kernel Fixo (KF 50%), área core na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos. 63
Figura 12 – Diferença entre das áreas de vida de *T. ardesiacus* obtidas pelo MPC, Kernel 95% e Kernel 50% na FLONA-AP.....64

LISTA DE TABELAS

Capitulo I

Tabela 1- Características morfológicas dos ninhos (n = 12) de Thamnomanes ardesiacus e altura dos ninhos em relação ao solo. 21
Tabela 2 – Morfometria dos ovos (n = 2) de Thamnomanes ardesiacus na FLONA-AP. 24
Tabela 3 - Biometria e massa corporal de indivíduos jovens de T. ardesiacus (Média ± desvio padrão, mínimos e máximos) capturados na FLONA-AP..... 26
Tabela 4 – Frequência de comportamentos em cada substrato e média ± DP da altura do poleiro, distância de saída e tempo de procura em cada manobra de forrageamento de T. ardesiacus..... 27
Tabela 5 – Comportamento de forrageamento de machos e fêmeas de T. ardesiacus em cada substrato e ± média da altura do poleiro, distância de saída e tempo de procura em cada manobra. 28

Capitulo II

Tabela 1 – Lista de espécies participantes dos bandos mistos envolvendo T. ardesiacus na Floresta Nacional do Amapá. FO é a frequência de ocorrência das espécies nos bandos mistos. 52
Tabela 2 – Biometria e massa corporal de machos e fêmeas de T. ardesiacus (média ± desvio padrão, teste t, e tamanho das amostras entre parênteses) capturados na FLONA-AP. 58
Tabela 3 – Área de vida em hectares (ha) de T. ardesiacus registradas na FLONA-AP. É apresentado o total de localizações de cada indivíduo e a média geral ± desvio padrão através do Mínimo Polígono Convexo (MPC 100), Kernel Fixo (95%) e Kernel Fixo (50%) 61

PREFÁCIO

O presente estudo encontra-se estruturado em dois capítulos no formato de artigos científicos. O primeiro artigo apresenta os estudos da nidificação, forrageamento e estimativa populacional do Uirapuru de garganta preta (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN 1867) (Aves: Thamnophilidae) na Amazônia Oriental, Brasil. O segundo artigo trata dos estudos sobre associação a bandos mistos e área de vida do Uirapuru de garganta preta (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN 1867) (Aves: Thamnophilidae) na Amazônia Oriental, Brasil. Ambos os artigos seguem o padrão de formatação da Revista Brasileira de Ornitologia-RBO (Anexo 1). A estruturação geral da dissertação segue o padrão de formatação indicado pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, que é o manual de normatização de teses e dissertações da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, seguindo as normas de VANCOUVER para formatação das referências bibliográficas gerais.

Sumário

1. INTRODUÇÃO GERAL 1
2. HIPÓTESES 4
3. OBJETIVOS 5
3.1. Geral 5
3.2. Específicos 5
4. CAPÍTULO I 6
NIDIFICAÇÃO, FORRAGEAMENTO E ESTIMATIVA POPULACIONAL DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN 1867) (AVES: THAMNOPHILIDAE) NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL 6
RESUMO 7
INTRODUÇÃO 9
MATERIAL E MÉTODOS 11
Área de Estudo 11
Período reprodutivo 13
Busca de Ninhos 14
Ovos captura e marcação de filhotes 15
Estimativa de abundância Populacional 16
Comportamento de Forrageamento 17
Análises Estatísticas 18
RESULTADOS 18
Período reprodutivo 18
Caracterização dos ninhos 21
Ovos e filhotes 24
Abundância populacional 26
Comportamento de forrageamento 27
DISCUSSÃO 30
CONCLUSÃO 34
REFERÊNCIAS 35
5. CAPÍTULO II 38
ASSOCIAÇÃO A BANDOS MISTOS E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER &SALVIN 1867) AVES: THAMNOPHILIDAE NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL. 38
RESUMO 39
INTRODUÇÃO 41
MATERIAL E MÉTODOS 43

Área de Estudo 43
Determinação de bandos mistos 45
Captura das espécies do bando 46
Densidade 47
Captura e marcação de T. ardesiacus 48
Delimitação da área de vida 49
Análises estatísticas 50
RESULTADOS 51
Densidade de bandos na área 56
Morfometria de T. ardesiacus 57
Delimitação da área de vida 58
DISCUSSÃO 64
Morfometria de T. ardesiacus 67
Delimitação da área de vida 67
CONCLUSÃO 71
REFERÊNCIAS 72
6. CONCLUSÃO GERAL 74
7. REFEÊNCIAS GERAIS 75
ANEXO 1 77

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com estimativas de 1.977 espécies (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 2010). Esse número equivale à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda a América do Sul e dessas mais de 10% (197 espécies) são endêmicas do Brasil (Marini e Garcia, 2005). Apesar de toda essa diversidade a ornitologia brasileira ainda se encontra em fase descritiva, sendo pouco conhecida a biologia reprodutiva da maioria das aves (Sick, 1997).

No geral, os aspectos reprodutivos das aves da região Neotropical são pouco conhecidos principalmente quando comparados ao conhecimento existente sobre as espécies do hemisfério Norte (Martin, 1996). Porém, o conhecimento sobre a biologia das aves possibilita avaliar com maior precisão dados populacionais, aspectos reprodutivos e as mudanças sazonais das espécies (Vargas-Soriano et al., 2010). O conhecimento detalhado desses aspectos pode contribuir para implementação de medidas efetivas na conservação das aves no Brasil (Sick, 1997).

A biologia reprodutiva é o ramo da ciência que busca compreender os aspectos relacionados à reprodução de uma espécie, entre eles, o tamanho da ninhada, a taxa de sobrevivência, o tempo demandado na reprodução e o sucesso reprodutivo (Auer et al., 2007). As aves de modo geral têm um ciclo reprodutivo uniforme, entretanto, diversos aspectos como tipo de ninho, tamanho da ninhada e períodos de incubação são altamente variáveis entre espécies. Estudos da biologia reprodutiva são fundamentais para o entendimento das dinâmicas das populações no tempo e no espaço (Benett e Owens, 2002).

O tamanho da área de vida também é um importante atributo ecológico dentro de uma população e pode afetar tanto a distribuição quanto à abundância de espécies (Capenter, 1987). Além disso, a delimitação de um território pode ainda estar relacionada à maior possibilidade de encontro de parceiros para reprodução, maior oferta de alimentos, obtenção de local mais apropriado para reprodução e proteção da prole (Brown, 1969).

Em relação ao tamanho, os territórios são extremamente variáveis, dependendo de alguns fatores, tais como a qualidade do hábitat, relação com os donos de territórios vizinhos, quantidade de indivíduos flutuantes, distribuição dos recursos, idade dos indivíduos e estágio reprodutivo (Barg et al., 2005). O tamanho do território de um indivíduo pode ainda determinar o seu sistema de acasalamento (Davies, 1992). Estudos indicam que dentro de um

território existe uma relação inversa entre densidade populacional e o tamanho dos territórios e uma relação direta entre o tamanho dos territórios e os tamanhos das ninhadas (Both & Visser, 2000).

A família Thamnophilidae (Passeriformes: Suboscines) inclui um grupo de aproximadamente 209 espécies e 45 gêneros restritos a florestas neotropicais. É uma família ainda pouco estudada e o conhecimento sobre sua biologia é insuficiente (Iresdt, 2004). Está distribuída do México à Argentina, porém a maior diversidade deste grupo está na bacia amazônica, onde as diferentes especializações ecológicas e de micro-habitat permitem a simpatria e é possível encontrar até 50 espécies em uma mesma área (Zimmer et al., 1997). Esta família é considerada um dos mais importantes componentes da avifauna neotropical (Iresdt, 2004).

Inventários realizados na Amazônia Oriental nas áreas do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PNMT) e na Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP), mostram a família Thamnophilidae como a mais representativa da avifauna local (Bernard, 2006; Bernard, 2008), confirmando, portanto, sua abundância na bacia amazônica e sua alta representatividade em florestas neotropicais. Essas florestas, mais próximas à linha do Equador (Bierregaard e Lovejoy, 1989) são consideradas como centro de evolução da Família (Isler et al., 2007). A diversidade deste grupo é um importante aspecto para que estudos sejam reforçados na Amazônia, abrindo possibilidades para um melhor e mais abrangente conhecimento a respeito de sua biologia e ecologia.

O uirapuru-de-garganta-preta (*Thamnomanes ardesiacus*), uma das espécies mais comuns da família Thamnophilidae, é considerado extremamente sensível a hábitat fragmentados e ainda não teve seus aspectos reprodutivos e populacionais descritos no Brasil (Antongiovanni e Metzger, 2005). *T. ardesiacus* ocorre na Amazônia setentrional, ao norte do Rio Amazonas em matas de terra firme e menos frequentemente em matas de várzea. Agrupa-se aos casais em bandos mistos no sub-bosque, ao lado de *T. caesius* e de diversas espécies do gênero *Myrmotherula*, além de Dendrocolaptidae (Sick, 1997; Sigrist, 2008). Tem como característica marcante uma mancha gular que é negra no macho e branca na fêmea. Com claro dimorfismo sexual, o macho apresenta plumagem cinza levemente esbranquiçada na região ventral, enquanto a fêmea exibe coloração marrom (Sigrist, 2008).

Este estudo tem dois objetivos principais, apresentados em dois capítulos. O primeiro capítulo tem como objetivo descrever os aspectos de nidificação e forrageamento e estimar a abundância do uirapuru de garganta preta, *T. ardesiacus* na FLONA-AP. No

segundo capítulo são testadas hipóteses ecológicas acerca dos fatores que possivelmente influenciam no tamanho da área de vida da espécie, estimando-se o tamanho das áreas de vida e a existência de sobreposição entre elas, além de estimativas sobre a formação de bandos mistos.

2. HIPÓTESES

H0: Não há diferenças entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas de *Thamnomanes ardesiacus*.

H1: Há diferenças entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas de *Thamnomanes ardesiacus*.

H0: Não há sobreposição entre as áreas de vida dos bandos mistos dos quais *T. ardesiacus* participa na FLONA-AP.

H1: Há sobreposição entre as áreas de vida dos bandos mistos dos quais *T. ardesiacus* participa na FLONA-AP.

H0: A área de vida de *T. ardesiacus* não varia de acordo com o número de indivíduos na mesma área.

H1: A área de vida de *T. ardesiacus* varia de acordo com o número de indivíduos na mesma área.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

- Caracterizar a nidificação, o forrageamento, a formação de bandos mistos e as áreas de vida do uirapuru de garganta preta (*Thamnomanes ardesiacus*).

3.2. Específicos

- Determinar o período reprodutivo de *T. ardesiacus* na FLONA-AP;
- Descrever morfometricamente ninhos, ovos e filhotes de *T. ardesiacus*;
- Correlacionar os locais de ninhos aos corpos d'água e a altitude do relevo local.
- Estimar a abundância da população de *T. ardesiacus*;
- Delinear o comportamento de forrageamento de *T. ardesiacus*;
- Quantificar os bandos mistos dos quais *T. ardesiacus* participa;
- Caracterizar os bandos mistos de *T. ardesiacus*;
- Estimar o tamanho das áreas de vida dos bandos mistos de *T. ardesiacus.*
- Correlacionar o tamanho de cada área ao número de indivíduos de T. ardesiacus presentes em cada uma.
- Correlacionar o tamanho da área à massa corpórea dos indivíduos de *T. ardesiacus*.

4. CAPÍTULO I

NIDIFICAÇÃO, FORRAGEAMENTO E ESTIMATIVA POPULACIONAL DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN 1867) (AVES: THAMNOPHILIDAE) NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

NIDIFICAÇÃO, FORRAGEAMENTO E ESTIMATIVA POPULACIONAL DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN 1867) (AVES: THAMNOPHILIDAE) AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

Eliane Furtado da Silva[1], Patrícia Carvalho Baião[1, 2] Fernanda Michalski[1]

[1]Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Rodovia Juscelino Kubistheck, s/ n°, 68900-000 - Macapá, AP, Brasil.

[1, 2]Conservação Internacional do Brasil, SAUS Qd.3, Lote2, Bloco C, salas 715-722, 70970-034 – Brasília – DF – Brasil.

E-mail: eliornit@gmail.com

RESUMO

O uirapuru de garganta preta, *Thamnomanes ardesiacus*, é um Thamnophilidae que habita o sub-bosque das florestas de terra firme e florestas de várzea na região neotropical. Diante da escassez de informações da ecologia da espécie, este estudo tem como objetivo detalhar a nidificação, o comportamento de forrageamento e a estimativa populacional da espécie em uma Unidade de Conservação de uso sustentável na Amazônia Oriental. Foram realizadas amostragens por pontos fixos para estimar o tamanho da população na grade de pesquisas do PPBIO. Foi realizada busca ativa por ninhos e casais foram observados quanto ao forrageamento, de maio de 2011 a março de 2012. O período reprodutivo foi estimado desde a segunda quinzena de setembro de 2011 a janeiro de 2012. Foram considerados 12 ninhos, destes apenas um ninho foi encontrado com ovos. Os ninhos possuíam formato de taça funda, compostos de folhas secas e cipós finos, fixados em forquilhas com dimensões (mm): profundidade (67,58±7,4); comprimento (72,75±7,3); diâmetro externo (69,1±8,6); diâmetro interno (66,8 ± 8,6) e altura dos ninhos em relação ao solo (2,06 ± 0,68). A correlação entre atividade reprodutiva e precipitação foi significativa (Spearman, r = -0,862 e p = 0,005) e entre atividade reprodutiva e temperatura média máxima do ar (Spearman, r = 0,862 e p = 0,005). *T. ardesiacus* não teve sincronia na atividade reprodutiva, diferindo o período entre os indivíduos e variando ao longo dos meses. Dos indivíduos jovens de *T. ardesiacus*, o filhote capturado que ainda estava na companhia dos pais foi o que apresentou maior valor de massa corpórea. O índice pontual de abundância (IPA) registrado na área foi de 1, 28, sendo 277 o número total de contatos com a espécie. Quanto ao forrageamento, foram registradas 87 manobras, sendo as mais frequentes (51,7%;n = 45) relativas ao substrato folhas mortas.

PALAVRAS CHAVE: Ninhos, Período reprodutivo, Parâmetros ambientais, Comportamento, Tamanho da população.

NESTING, FORAGING AND POPULATION ESTIMATE OF THE DUSKY-THROATED ANTSHRIKE (*Thamnomanes ardesiacus* SCLATER & SALVIN, 1867) (AVES: THAMNOPHILIDAE) IN THE AMAPA NATIONAL FOREST, EASTERN AMAZON, BRAZIL

Eliane Furtado da Silva[1], Patrícia Carvalho Baião[1, 2] Fernanda Michalski[1]

[1]Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Rodovia Juscelino Kubistheck, s/ n°, 68900-000 - Macapá, AP, Brasil.

[1, 2]Conservação Internacional do Brasil, SAUS Qd.3, Lote2, Bloco C, salas 715-722, 70970-034 – Brasília – DF – Brasil.

E-mail: eliornit@gmail.com

ABSTRACT

The Dusky-throated Antshrike, *Thamnomanes ardesiacus* is a Thamnophilidae that inhabits the understory of upland forests and lowland forests in the Neotropic. Given the paucity of information on ecological aspects of this species, this study aims to describe the nesting and foraging behaviors, and to estimate the population size of this species in the Amapa National Forest (FLON-AP). Surveys were carried out using fixed points to estimate the population size in the PPBIO grid. Nests were searched and pairs were observed for foraging behavior, from May 2011 to March 2012. The reproductive period was estimated from the second half of September 2011 to January 2012. We found 12 nests of the species; only one presented eggs. They were shaped as a cup, composed of dried leaves and thin vines, and set in forks with dimensions (mm): depth 67.58±7.4, length 72.75±7.3 external diameter 69.1±8.6, internal diameter 66.8 ± 8.6, and the height above ground level 2.06 ± 0.68. The correlation between rainfall and breeding activity was statistically significant (Spearman, r = -0,862 e p = 0,005) as well as between reproductive activity and mean high air temperature (Spearman, r = 0,862 e p = 0,005). *T. ardesiacus* had no synchrony in reproductive activity; the period differs among individuals and varies over the months. Among the sampled young individuals of *T. ardesiacus*, the chick caught still in the company of it parents showed the highest body mass index. The Abundance Index (IPA) recorded in the area was of 1.28, with 277 contacts with the species. As for the foraging behavior, 87 maneuvers were recorded, The most frequent (51.7%; n = 45) were relative to the dead leaves substrate

KEYWORDS: Nests, breeding season, environmental parameters, foraging behavior, population size.

INTRODUÇÃO

A nidificação é um processo decisivo para a biologia reprodutiva das aves. Em geral, a escolha do local para construção do ninho é feita considerando as condições ideais para o sucesso do ninho e dos indivíduos reprodutores (Lusk *et al*. 2003). A obtenção do material para a confecção do ninho e a disponibilidade de alimentos estão entre os fatores que condicionam as atividades reprodutivas das aves (Martin *et al*. 2000). O tipo de ninho, a arquitetura, e o local onde o ninho é construído também são determinantes para a taxa de predação que pode influenciar na estrutura etária da população (Auer *et al*. 2007).

Contudo, para muitas espécies da região tropical informações sobre a nidificação, período reprodutivo e outros aspectos da história de vida ainda são escassas, mesmo para espécies comuns e com ampla distribuição, como é o caso dos representantes da família Thamnophilidae que é considerada um dos mais importantes componentes da avifauna neotropical (Hilty & Brown 1986).

Os Thamnophilídeos são habitantes exclusivos das florestas neotropicais e sua maior diversidade está na Amazônia, onde em determinados locais é possível encontrar de 30 a 40 espécies vivendo em simpatria. Esta família é composta essencialmente por espécies insetívoras e a maioria tem como hábitat preferencial o sub-bosque das florestas (Sick 1997). Registros da reprodução de muitos Thamnophilídeos mostram que o período reprodutivo ocorre entre os meses de agosto e fevereiro, variando entre as espécies na região neotropical. O formato geral dos ninhos dessas espécies é de taça funda podendo ter como base de fixação pontas de galhos e forquilhas (Ridgely *et al*. 1994). O padrão de reprodução dessas espécies não segue o padrão de reprodução para a maioria das aves da região Neotropical, com registros de agosto a dezembro (Berton *et al*. 2008).

O uirapuru de garganta preta, *Thamnomanes ardesiacus*, pertence à Família Thamnophilidae e ocorre na Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil. Mede aproximadamente 13cm de comprimento (do bico a retriz) e o peso é de aproximadamente 17g (Ridgely *et al*. 1994). Tem como característica marcante uma mancha gular que é negra no macho e esbranquiçado e menos evidente na fêmea. Com claro dimorfismo sexual o macho apresenta plumagem cinza levemente esbranquiçada na região ventral. Enquanto a fêmea exibe coloração marrom (Sigrist 2008). Apesar de sua ampla distribuição esta espécie ainda não teve sua biologia ou sua história natural estudada. Há registros de sua nidificação na Amazônia peruana, com ocorrência no mês de agosto, porém essas informações são insuficientes para o conhecimento da sua biologia e ecologia (Hilty & Brown 1986).

Esta espécie é habitante do sub-bosque das florestas, costuma agrupar-se aos casais e a bandos mistos formados por espécies do gênero Myrmotherula e representantes da família Dendrocolaptidae. *Thamnomanes ardesiacus* lidera os bandos de que participa e é responsável pelo agrupamento das espécies ao bando, emite um canto marcante que funciona como um "chamado" para as demais espécies e garante a coesão do bando (Wiley 1980, Sick 1997). Após a formação dos bandos as aves forrageiam juntas, e se espalham em um raio de aproximadamente 30 m e se deslocam ao longo do dia de forma coesa na busca de insetos (Wiley 1980). Muitos dos bandos estão associados a formigas de correição e costumam segui-las, pois muitos artrópodes ficam vulneráveis ao serem surpreendidos pela presença das grandes correições (Willis & Oniki 1980).

Thamnomanes ardesiacus ainda não teve o tamanho de sua população quantificado (Stotz 1996), mas estima-se que a população esteja em declínio com diminuição de 10% a cada três anos, com base na sua escala de distribuição, o que classifica a espécie com vulnerabilidade pouco preocupante (IUCN 2011). Diante disso faz-se necessário a

intensificação de estudos sobre a espécie, quanto aos seus aspectos ecológicos e história de vida na Amazônia. Buscando contribuir com informações sobre os aspectos da história natural do uirapuru de garganta preta (*T. ardesiacus*), o presente estudo analisou o processo de nidificação, descreveu o comportamento alimentar da espécie e testando a hipótese de similaridade entre os comportamentos de machos e fêmeas. Realizou ainda a estimativa populacional da espécie na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Floresta Nacional do Amapá (FLONA - AP), uma Unidade de conservação de uso sustentável (Figura 1), criada pelo decreto lei nº 97.630 de 10 de abril de 1989, situada a aproximadamente 114 km da capital Macapá, que possui 412 mil hectares de florestas preservadas por lei (ICMBIO, 2012).

Esta unidade de conservação está inserida na bacia hidrográfica do rio Araguari, na região do alto Araguari, compondo a região com maior disponibilidade hídrica na bacia (Cunha *et al*. 2010). A vegetação é bastante diversa, predominando as florestas tropicais do tipo ombrófila densa, com existência de mosaicos de outras vegetações circundados por estas florestas (ZEE 1998).

A FLONA-AP apresenta clima tropical úmido com temperatura média entre 27,3° a 29,9 °C; precipitação anual é superior a 2.000mm. O relevo é predominantemente plano, com partes suavemente onduladas, apresentando altitude média de 100m acima do nível do mar (Bernard 2006).

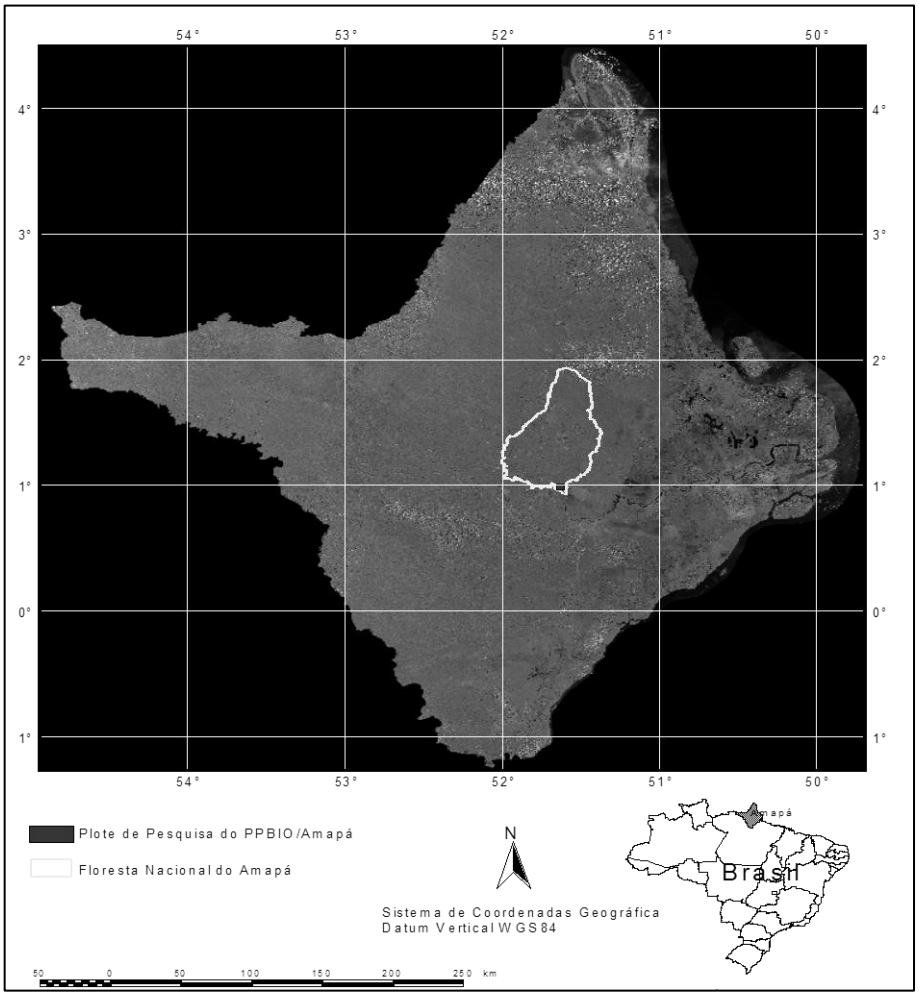


Figura 1– Localização da Floresta Nacional do Amapá, Unidade de Conservação de uso sustentável, situada na porção central do Estado, dentro do bioma Amazônia.

Para a realização deste estudo dentro da FLONA-AP adotou-se como área de execução do projeto, a grade de pesquisas do Programa de Pesquisas em Biodiversidade – PPBio, a qual está localizada no extremo sul desta Unidade de Conservação (Figura 2). A grade ocupa uma área de 25 km², composta de 12 trilhas, sendo seis no sentido norte-sul (N-S) e seis no sentido leste-oeste (L-O), cada trilha mede 5 km de comprimento.

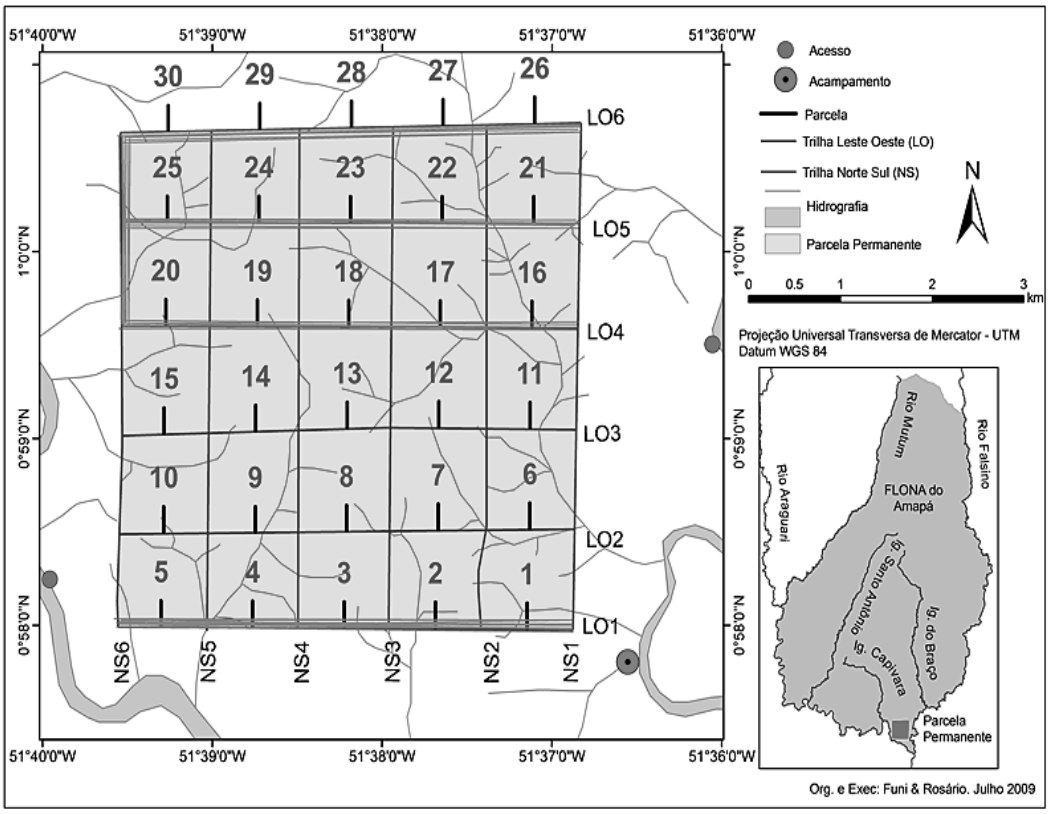


Figura 2 - Delineamento espacial das parcelas de inventários do Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio, na Floresta Nacional do Amapá. Em destaque as linhas mais espessas representam os locais de amostragem. Fonte: Cedido pela pesquisadora Claudia Funi, SEMA-AP.

Para a coleta de dados foram selecionadas quatro trilhas com diferentes características ambientais, sendo duas trilhas externas (L1 e L6) e duas trilhas centrais da grade (L4 e L5), todas no sentido Leste-Oeste. Ainda foi considerada uma parte da trilha 6 Norte-Sul (2 km), na sua porção de acesso entre as trilhas L4, L5 e L6 Leste-Oeste.

Período reprodutivo

O período de estudo foi realizado, considerando o período reprodutivo dos passeriformes que pode variar desde julho até janeiro, de acordo com a espécie. Para acompanhar o período reprodutivo com mais precisão, este estudo teve início no período que

antecedeu a reprodução, a partir de maio de 2011 e foi conduzido até o período pós-reprodutivo, março de 2012.

O período reprodutivo foi estimado de acordo com a data de detecção do primeiro indício de atividade reprodutiva (ritos de construção de ninhos, ritos nupciais, ninhos com ovos, ou indivíduos com placa de incubação) e o registro do último indício de atividade (filhotes independentes dos pais).

O período reprodutivo foi correlacionado ao índice de precipitação e à temperatura do ar. Os dados das variáveis ambientais foram fornecidos pelo Núcleo de Hidrometeorologia (NHMET) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, esses dados foram obtidos da base de monitoramento Porto Platoon, localizada no município de Porto Grande, a mais próxima à área de estudo. Foi considerado o acúmulo de precipitação em cada mês correspondente ao período reprodutivo e para as temperaturas máximas e mínimas considerou-se a média para realizar a correlação.

Busca de Ninhos

Os ninhos foram localizados por monitoramento de adultos, com uso de binóculos, durante caminhadas com no máximo quatro observadores e com velocidade média constante de 1 km/h, controlados por meio de aparelho de Global Positioning System (GPS), dentro da área amostral entre maio de 2011 e Janeiro de 2012. As amostragens foram de sete dias por mês e oito horas por dia. Após serem encontrados, os locais dos ninhos foram marcados com fita colorida contendo a identificação dos mesmos, sempre a dois metros Norte para facilitar a posterior localização e monitorados mensalmente ao longo do período reprodutivo. Para localizar os ninhos também foram observados indivíduos de *T. ardesiacus* transportando material para possível confecção de ninhos. Quando encontrados, estes indivíduos foram

seguidos e observados a distância média de 10m, para minimizar possíveis interferências causadas pela presença do observador, até a detecção do local do ninho.

Para cada ninho encontrado foram registradas as seguintes características: status do ninho (inativo, em construção, ativo com ovos e ativo com filhotes); altura em relação ao solo com auxílio de trena de 3 m; material utilizado em sua confecção; e planta suporte. Para determinar o período reprodutivo considerou-se o primeiro indício de atividade reprodutiva (indivíduos construindo ninhos) e a data da visualização do último indício (ninhos ainda com ovos ou filhotes). Para cada ninho considerou-se a média, o desvio padrão e os índices mínimos e máximos de cada parâmetro mensurado.

Os locais dos ninhos foram analisados de acordo com a altitude do relevo e a proximidade a corpos d'água. As análises foram realizadas através do programa ArcGIS 10. Os dados de altitude do relevo utilizados foram extraídos de uma imagem de elevação do arquivo SRTM/NASA, a resolução fornecida por esta base é de 90m². Os dados de hidrografia foram acessados da base de dados SisCom (Sistema Compartilhado de Informações Ambientais) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Ovos captura e marcação de filhotes

A cada detecção de ninhos foi realizada contagem dos ovos, descrição da morfologia dos ovos e caracterização morfométrica dos mesmos, com auxilio de paquímetro de 30 cm e precisão de 1 mm e balança de 50g com precisão de 1g. Foi considerado a média, o desvio padrão e os mínimos e máximos de cada critério avaliado dos ovos.

Os filhotes já fora dos ninhos foram capturados em redes de neblina, dispostas em uma linha de 36 m de comprimento (três redes de 12x3x20mm). As redes foram abertas a cada vez

que indivíduos foram detectados e estes foram atraídos para a rede com auxílio de *play back*. O *play back* foi realizado com um minigravador Sony ICDPX312, disposto entre 0,5 e 1 m de altura a 1 m da rede em sua porção central da linha de 36m de redes abertas. Os filhotes também foram quantificados, descritos quanto à morfologia, caracterizados quanto à morfometria: comprimento total, comprimento da asa, comprimento do bico, comprimento da altura da base do bico, comprimento da largura da base do bico, comprimento do tarso e massa corporal, com auxílio de paquímetro de 30 cm com precisão de 1mm e balança de 50g com precisão de 1g. Esses indivíduos capturados foram marcados em um dos tarsos com anilhas plásticas coloridas de acordo com licença nº 27022-1 ICMBIO/SISBIO com combinação única de cores, para posterior acompanhamento. Para os filhotes também foram considerados a média, o desvio padrão e os mínimos e máximos de cada critério mensurado.

Estimativa de abundância Populacional

Para realização da estimativa quantitativa foi aplicado o método de amostragens por pontos de escuta com distância ilimitada, desenvolvido por Blondell (1970) e adaptado por Vielliard & Silva (1990). Com este método é possível obter, além do registro da espécie, uma estimativa da sua abundância, através do Índice Pontual de Abundância (IPA), que corresponde ao número total de contatos de uma espécie dividida pelo número total de pontos amostrados em uma dada área. O IPA é amplamente empregado nos estudos quantitativos das comunidades de aves na região tropical (Anjos 1998, Lopes *et al*. 2006, Dário 2008).

Em cada linha foram estabelecidos 25 pontos equidistantes 200 metros ao longo de quatro trilhas de 5 km cada. As trilhas são paralelas e a menor distância entre elas é de 2 km e a maior distância é de 5 km. O tempo de permanência em cada ponto foi de 15 minutos. As amostragens ocorreram sempre no período da manhã (entre 6h e 11h) e no período da tarde

(entre as 14 e 17h), quando as aves apresentam maior atividade (Sick 1997). As amostragens foram realizadas mensalmente de maio de 2011 a março de 2012, com um esforço de sete dias por mês. Para auxiliar na detecção da espécie foi utilizado binóculo (8x50 m).

Comportamento de Forrageamento

A cada detecção da espécie, indivíduos foram observados por cerca de 30 min para a análise de táticas de forrageamento utilizadas, para machos e fêmeas. Foram definidas as categorias de substrato utilizado de acordo com Remsen & Robinson (1990): Ar, folha viva, folha morta, galhos ou troncos, chão, água e outros (ex. flores, rochas).

Também foram analisados os seguintes aspectos comportamentais: altura do poleiro (ou seja, a altura acima do solo do poleiro de onde o pássaro começou uma manobra de forrageamento), tempo de procura (a duração de cada pausa que antecede qualquer manobra de forrageamento ou de um voo para um poleiro novo), distância de saída (a distância percorrida entre poleiro e presa; indica a distância a que a ave visualiza a presa), e ângulo de saída (o ângulo acima ou abaixo da horizontal seguido durante um ataque em direção a uma presa; indica direções a partir do qual presas são detectadas), considerando a média de cada parâmetro para o total de indivíduos e para as categorias macho e fêmea.

Altura do poleiro, distância de saída e ângulo de saída foram estimados visualmente. Para esta última variável, adotou-se as categorias de ângulos seguintes para indicar para cima (ângulos positivos) ou para baixo (ângulos negativos). Saída: 90 º (ângulos abrangentes de 61 º para 90 º), 60 º (31 º a 60 º), 30 º (1 º a 30 º), 0 º (nível poleiro), -30 º (-1 º C a -30 º), -60 º (-31 º a -60 º), e -90 º (-61 º a -90 º) (Fitzpatrick 1980).

Análises Estatísticas

Para mostras com n < 30 foi aplicado o teste W de normalidade Shapiro-Wilk. Para testar a existência de correlação entre as dimensões dos ninhos e a altura destes em relação solo; a presença de ninhos e a distância destes para corpos d'água e a presença de ninhos e a elevação do relevo, foi aplicado o teste não paramétrico correlação linear de Spearman $\alpha = 0.05$. Para avaliar se existe diferença entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas, foi utilizado o teste U de Man Whitney, para ambos os testes foi considerado o nível de significância de 5%. Também foi aplicada a correlação de Spearman entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas de *T. ardesiacus* em relação à distância de saída do poleiro, altura do poleiro e tempo de procura pela presa. Todas as análises foram realizadas por meio do programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al*. 2007).

RESULTADOS

Foram localizados 14 ninhos, no interior da floresta, durante o período reprodutivo. Os ninhos encontrados que estavam deteriorados pela ação do tempo não foram considerados (n=2), pois provavelmente faziam parte de estações reprodutivas anteriores. Dessa forma, consideraram-se apenas ninhos ainda intactos, com indicativos de idade recente (ex. estado do material de composição) e em atividade (ex. com ovos).

Período reprodutivo

O primeiro indício de atividade reprodutiva foi detectado na segunda quinzena de setembro de 2011. Quando uma fêmea de *T. ardesiacus* foi observada carregando folha seca, material utilizado na confecção do ninho da espécie. Foram capturados cinco indivíduos (fêmeas) com placa de incubação no período de outubro a dezembro de 2011 e 7 indivíduos jovens nos meses de novembro e dezembro de 2011 e janeiro de 2012. Ainda no mês de outubro de 2011 foi encontrado um ninho com ovos sendo incubados pela fêmea. Assim o período reprodutivo de *T. ardesiacus* foi estimado entre setembro de 2011 e janeiro de 2012 (Figura 3).

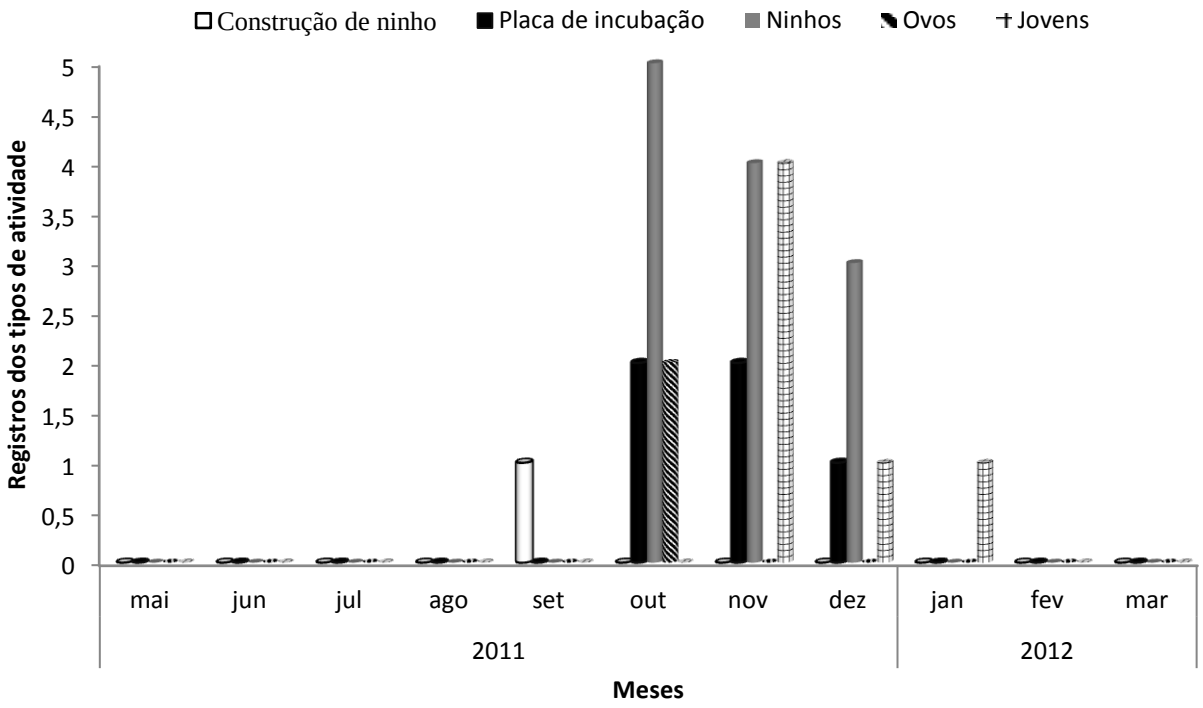


Figura 3 – Registro da atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* monitorada ao longo de 11 meses na Floresta Nacional do Amapá, Brasil.

O início das atividades reprodutivas coincidiu com diminuição da precipitação pluviométrica. Foi constatada correlação entre a atividade reprodutiva e o índice de precipitação (Spearman, r = -0,86e p = 0,005) (Figura 4 A). A atividade reprodutiva teve correlação positiva estatisticamente significativa, com as temperaturas médias (Spearman, r = 0,85 e p = 0,005) (Figura 4 B).

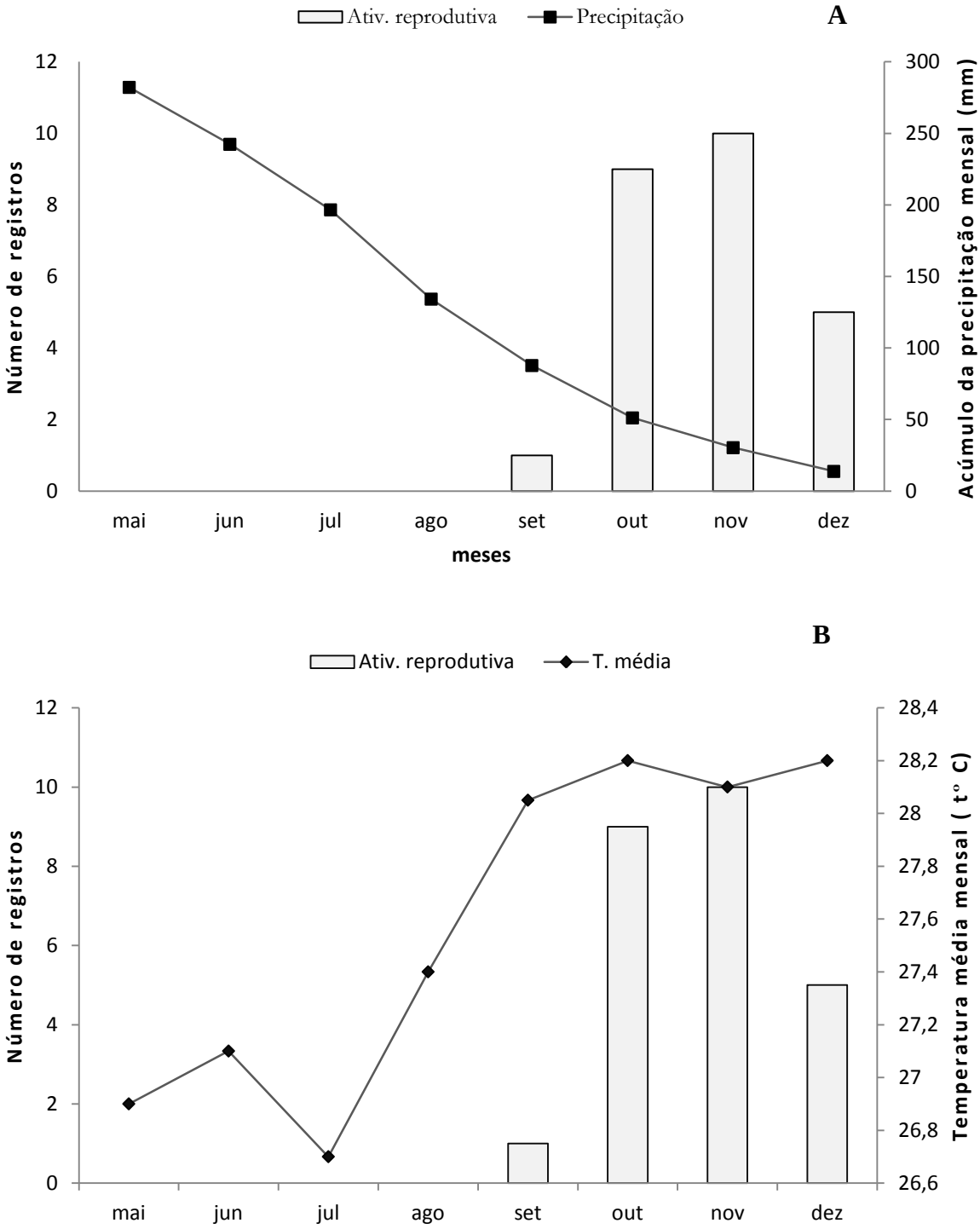


Figura 4 - Correlação entre a atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* na estação reprodutiva de 2011 e a precipitação mensal acumulada (A) e correlação entre os índices médios da temperatura do ar (B) na Floresta Nacional do Amapá, Brasil.

Caracterização dos ninhos

Os ninhos de *T. ardesiacus* (n = 12), possuíam o formato de taça ou tigela funda, compostos por folhas secas aderidas por filamentos de musgos (Briófitas) e cipós finos, provenientes de Trepadeiras, conferindo aos ninhos coloração marrom. A borda dos ninhos estava aderida a bifurcações de galhos finos (forquilhas), em árvores de pequeno porte, no sub-bosque da floresta. A altura das plantas suporte variou entre 1,2 a 4,3 m, essas plantas são conhecidas pelo nome popular Envira de porco e foram identificadas como espécies pertencentes ao Gênero *Guatteria*.

A altura dos ninhos em relação ao solo variou de 900 a 3000 mm (n = 12). O diâmetro externo variou de 55 a 80 mm, o diâmetro interno variou de 53 a 78 mm. A profundidade variou de 51 a 76 mm e a altura do ninho variou de 56 a 58 mm (Tabela 1).

Tabela 1- Características morfológicas dos ninhos (n = 12) de *Thamnomanes ardesiacus* e altura dos ninhos em relação ao solo, Desvio Padrão (DP).

Variáveis	Média ± DP	Min - Máx
Profundidade (mm)	67,58 ± 7,4	51 - 77
Comprimento do ninho (mm)	72,75 ± 7,3	56 - 81
Diâmetro externo (mm)	69,1 ± 8,6	55 - 80
Diâmetro interno (mm)	66,8 ± 8,6	53 - 78
Altura em relação ao solo (cm)	2,06 ± 0,68	90 - 300

A distribuição das amostras não seguiu a normalidade, assim para testar a correlação entre as medidas dos ninhos e a altura dos ninhos em relação o solo, foi utilizada a correlação de Spearman. O índice de correlação entre profundidade do ninho e altura do ninho em relação solo foi positiva, porém estatisticamente insignificante (r = 0,1 e p = 0,75). A correlação entre comprimento do ninho e altura do ninho em relação solo foi também positiva, todavia estatisticamente insignificante (r = 0,53 e p = 0,61). A correlação entre diâmetro externo do ninho e altura do ninho em relação ao solo (r = -0,12 e p = 0,69) e entre diâmetro

interno e altura do ninho em relação ao solo (r = -0,05 e p = 0,88) foram negativas, mas estatisticamente insignificantes, com o índice de correlação próximo a zero.

Em relação à localização, os ninhos estavam distribuídos por toda a área de monitoramento, sendo L1_LO (n =1), L4_LO (n = 2), L6_LO (n = 5) e L6_NS (n = 4) . Foi realizada análise das características ambientais dos locais de cada ninho, considerando a altitude do relevo da grade de pesquisa e a hidrografia local.

Quanto à altitude do relevo, 58,3 % (n = 7) dos ninhos estavam localizados em pontos com escala de 110 a 123 m, 33, 3% (n = 4) estavam situados em locais com altitude de 100 a 110 m e 8,3% (n = 1) dos ninhos estavam localizados em altitudes de 70 a 80 m (Figura 5A) . A menor altitude de localização dos ninhos equivaleu a 70 m e a maior altitude foi de 120 m. Esses dados não seguiram distribuição normal, assim para testar a correlação entre a altitude do relevo e a presença de ninhos, foi aplicada a correlação linear de Spearman, a qual foi de ordem positiva, mas estatisticamente insignificante (r = 0,43 e p = 0,2).

Em relação à hidrografia, a distância média dos ninhos para os corpos d’agua (igarapés) foi de 661, 5 m ± DP, com distância máxima de 1.181,9 m e a distância mínima foi de 388 m. Quanto à localização, 41,6% (n = 5) estavam localizados a menos de 450 m de corpos d’agua e os demais 58,3% (n = 7) estavam localizados a mais de 500 m de corpos d’água (Figura 5B). A correlação foi positiva entre a hidrografia e a presença de ninhos, quando diminui a distância para corpos d’água.

Foi aplicada a correlação Spearman e os resultados mostram correlação negativa entre a hidrografia e a presença de ninhos, quando aumenta a distância de corpos d’água há uma tendência de aumento do número de ninhos, porém a correlação não é estatisticamente significante (r = 0,02 e p = 0,94).

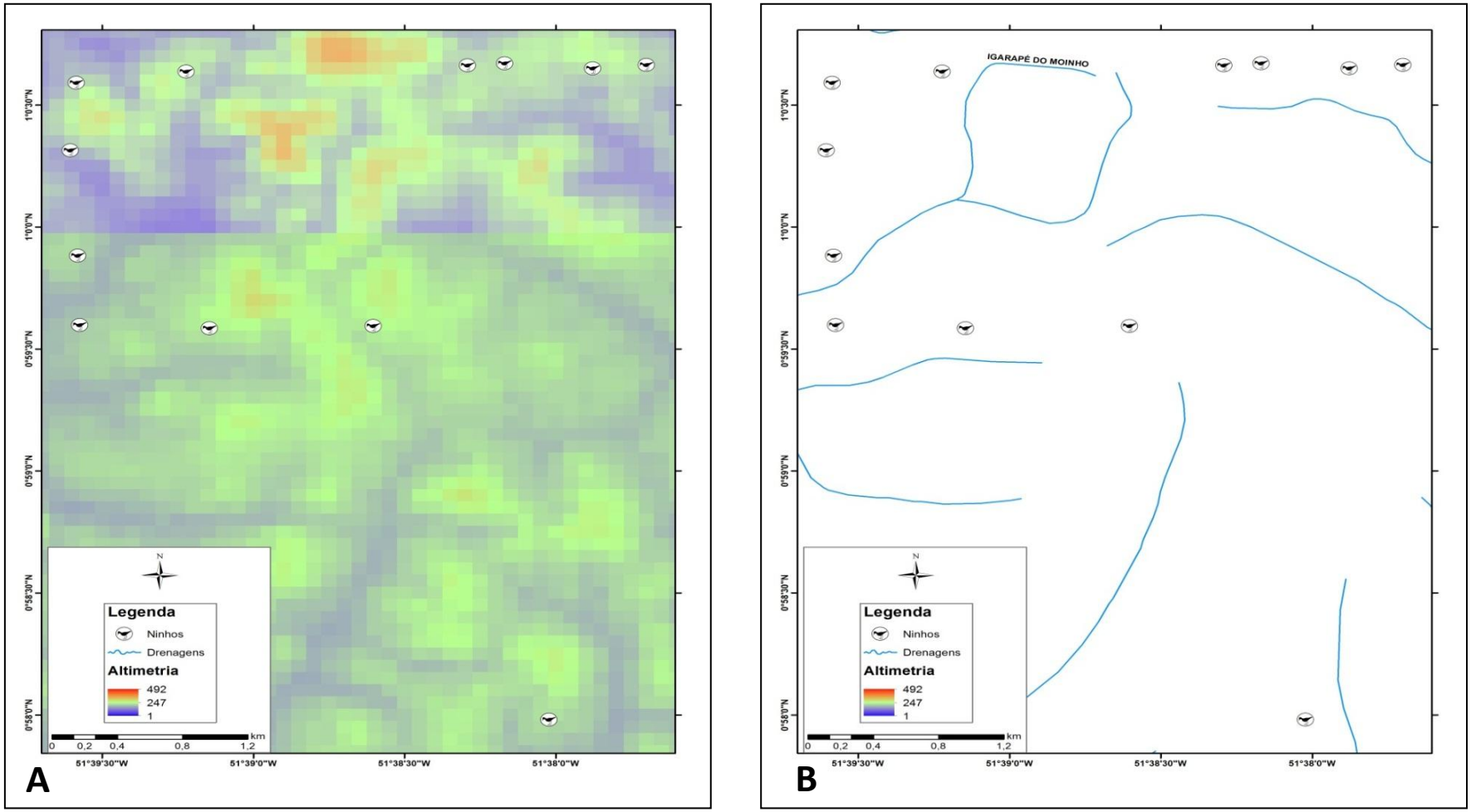


Figura 5 – Localização dos ninhos de *T. ardesiacus* na área de pesquisa em relação à altitude do relevo (A) e à distância para os corpos d'agua (B) na FLONA-AP, durante a estação reprodutiva de 2011, entre setembro de 2011 e janeiro de 2012.

Ovos e filhotes

Foram observados dois ovos de *T. ardesiacus*, situados em um único ninho. Estes possuíam formato ovoide com coloração branca com manchas marrons rosadas que se estendiam por toda a superfície dos ovos (Figura 6).

Figura 6 – Ovos de *Thamnomanes ardesiacus* registrados no mês de outubro de 2011 na Floresta Nacional do Amapá.

Quanto às medidas dos ovos, não houve diferença entre as dimensões dos parâmetros medidos (Tabela 2). Em função do pequeno número de ovos encontrados, essas informações são preliminares.

Tabela 2 – Morfometria dos ovos (n = 2) de *Thamnomanes ardesiacus* na FLONA-AP.

Caráter	Média ± DP	Mín - Máx
Comprimento dos ovos (mm)	2,1 ± 0	2,0 - 2,0
Largura dos ovos (mm)	1,0 ± 0	1,0 - 1,0
Massa dos ovos (g)	2,0 ± 0	2,0 - 2,0

Os filhotes (n = 7) só foram encontrados já fora do ninho com plumagem ainda em crescimento. Foram capturadas quatro fêmeas jovens, com a plumagem ainda incompleta, porém com coloração adulta, marrom uniforme com leve esbranquiçado na região gular. Além disso, foi capturado um macho jovem com a plumagem em crescimento, porém este ainda não tinha a coloração da plumagem bem definida, alternando a cor cinza com a cor marrom e sem a mancha gular negra, característica no macho adulto desta espécie (Figura 7). Nos demais machos jovens, foi possível observar coloração mais bem definida, mostrando jovens em estágios de crescimento distintos.

Figura 7 – Indivíduo jovem (macho) de *T. ardesiacus*, ainda com coloração da plumagem indefinida, capturado em dezembro de 2011 na FLONA-AP.

Foram capturados sete indivíduos jovens de *T. ardesiacus*, sendo três machos e quatro fêmeas, os quais tiveram suas medidas aferidas. Em média, as fêmeas foram maiores que os

machos e estatisticamente diferentes em quatro caracteres: altura do bico, largura do bico, comprimento do tarso e massa corporal, sendo a massa corporal a mais dispare (Tabela 3).

Tabela 3 - Biometria e massa corporal de indivíduos jovens de *T. ardesiacus* (Média ± desvio padrão, mínimos e máximos) capturados na FLONA-AP.

Estrutura	Média ± DP	Mín - Máx
Comp. total (cm)	14,7±3,4	14,5 - 15,5
Comp. da asa (cm)	7,3±1,8	7 - 7,5
Comp. do bico (mm)	16,2± 0,4	16 - 17
Altura do bico (mm)	5,5±0,5	5,0 - 6,0
Largura do bico (mm)	6,1 ± 0,3	6,0 - 7,0
Comp. do tarso (mm)	18,7 ± 1,0	17 - 20
Massa corporal (g)	17,0± 1,6	13 - 18

Os indivíduos jovens foram capturados em meses diferentes, sendo em novembro/2011 (n = 4), em dezembro de 2011 (n = 2) e em janeiro de 2012 (n = 1). Esses dados mostram que *T. ardesiacus* não teve uma sincronia perfeita no ciclo reprodutivo, variando entre os indivíduos e com aparente declínio da intensidade reprodutiva.

Abundância populacional

Na área de amostragem a abundância total de *T. ardesiacus*, expressa pelo IPA (Índice Pontual de Abundância), foi de 1, 28. O número total de contatos com a espécie foi de 277 e o número de contatos por ponto foi de 1,07. O IPA da espécie diferiu entre as Linhas de amostragem, sendo que o maior índice foi registrado na linha 6 L-O (1,74) e menor índice foi registrado na linha 5 L-O (0,68) (Figura 8). A frequência de ocorrência da espécie foi elevada, pois houve registro da mesma em todas as amostragens, o número de contatos com a espécie por amostragem mensal foi de 27,4 indivíduos.

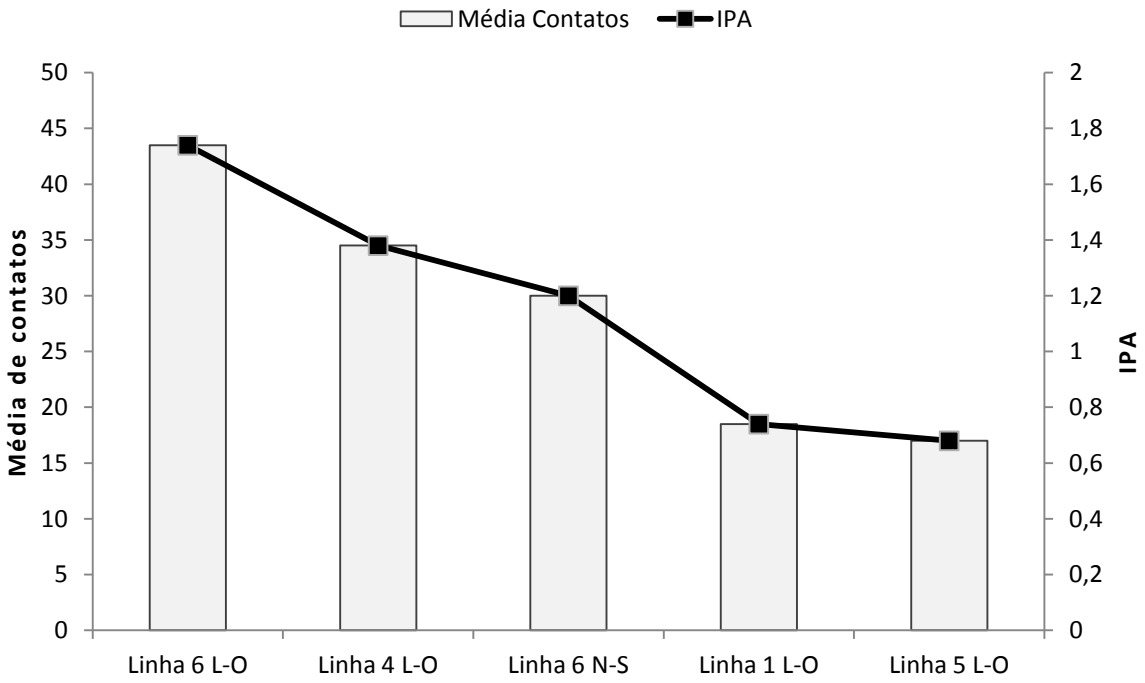


Figura 8 – Representação do índice pontual de abundância em cada linha de amostragem e a média de contatos com a espécie na FLONA-AP.

Comportamento de forrageamento

Foram registradas 87 manobras de forrageamento de *T. ardesiacus* relacionadas a diferentes substratos, durante a observação de 18 indivíduos, sendo 11 machos e sete fêmeas. De todas as manobras registradas as mais frequentes (51,7%;n = 45) foram relativas ao substrato folha morta, que engloba os substratos (troncos e galhos) e à folha viva (24,1%;n = 21). A maior altura de poleiro registrada foi para capturas no ar (8,14±0,98) (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência de comportamentos em cada substrato e média ± DP da altura do poleiro, distância de saída e tempo de procura em cada manobra de forrageamento de *T. ardesiacus*.

Substrato	Ocorrência % (n)	Altura do poleiro (Média±DP)(m)	Distância de saída (Média±DP) (m)	Tempo de procura (Média± DP)(Min)
Ar	8,04 % (7)	8,1±0,9	1,5±0,5	1,16±0,4
Folha viva	24, 13 % (21)	7,33±1,5	1,19±0,6	1,4±0,8
Folha morta	25,21 % (22)	6,09±1,5	1,18±0,7	1,2±0,8
Galhos	17,42 (15)	3,2 ±1,2	1,0± 0,7	1,2 ± 0,6
Troncos	9,19 % (8)	1,7± 0,8	1,0 ±0,9	0.8 ± 0,6
Chão	14,94 % (13)	0,46 ±0,8	0,9± 0,8	1,0 ± 0,8

Foi avaliado se existe diferença entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas. O teste foi significativo para o tempo de procura pela presa (t = -1.837 e p = 0.045). Em média, a fêmea gastou um menor tempo na busca por presas em sete dos oito substratos analisados (Tabela 5). O macho só gastou menor tempo de procura por presas no substrato tronco.

Tabela 5 – Comportamento de forrageamento de machos e fêmeas de *T. ardesiacus* em cada substrato e média ± DP da altura do poleiro, distância de saída e tempo de procura em cada manobra.

Substrato	Machos			Fêmeas		
	Alt. poleiro (± Média) (m)	Dist. saída (± Média) (m)	T.procura (± Média) (min)	Alt. poleiro (± Média) (m)	Dist. saída (± Média) (m)	T. procura (± Média) (min)
Ar	8	1,6	1	8,25	2	1
Folha viva	7,3	1,8	1,7	7,2	1	1,2
Folha morta	6,2	1,4	1,8	5,8	2	1,6
Galhos	3,2	1,3	1,5	3,4	1,6	1,3
Troncos	1,6	2	1	2	1	2,10
Chão	0,5	1	1,6	0,2	1,3	1,5
Água	0	0	0	3	3,2	2

Foi aplicada ainda a correlação de Spearman entre os comportamentos de forrageamento de machos e fêmeas e a correlação foi positiva e estatisticamente significativa para altura do poleiro (r = 0.93 e p = 0.002) (Figura 9) e não significativa estatisticamente

para distância de saída (Spearman, r = - 0.73 e p = 0.06) e tempo de procura por presas (Spearman, r = - 0.64 e p = 0.12).

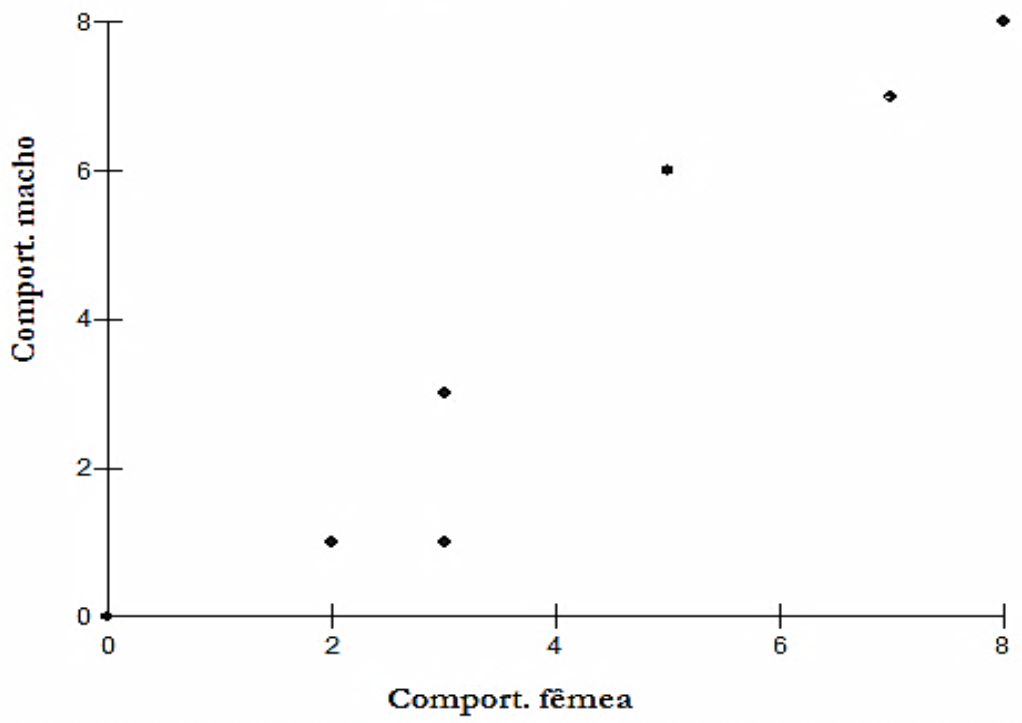


Figura 9 – Correlação entre os comportamentos de forrageamento, relacionados à altura do poleiro, de indivíduos machos e fêmeas de *T. ardesiacus* na FLONA-AP.

Em relação ao ângulo de saída do poleiro no momento de captura da presa, o ângulo de 30° foi o mais executado nas manobras de *T. ardesiacus*, tanto para machos, em 41,1 % (n = 21), quanto para fêmeas, em 38,8% (n = 14) das manobras. Referente a manobras com aos ângulos negativos, as fêmeas executaram 30,5% (n = 11) e os machos executaram 21,5 % (n = 11) das manobras. As manobras com ângulo negativo estiveram mais associadas ao substrato, folha morta, neste caso, considerando também os substratos troncos e galhos, com 11, 49 % (n = 10), os quais apresentaram menor altura de poleiro 3,6 m, apesar de a correlação entre ângulo de saída e altura de poleiro não ser significativos (Spearman, r = 0,12 e p = 0,31).

DISCUSSÃO

A amostragem por pontos fixos mostrou que *T. ardesiacus* habita o sub-bosque das florestas, sendo mais comumente encontrado em áreas no interior da floresta, com vegetação alta, onde o sub-bosque é menos iluminado. Também foi comum nessas áreas a presença de árvores caídas formando galhadas, assim como a presença de áreas úmidas, "baixões" e igarapés. Essas características de hábitat também foram encontradas nos locais de reprodução da espécie. De acordo com Hilty & Brow (1986), na Amazônia, *T. ardesiacus* é comum no sub-bosque de florestas úmidas, especialmente nas florestas de terra firme e florestas de várzea. A literatura indica que *T. ardesiacus* é altamente sensível á fragmentação da florestal, sendo pouco comum em áreas com até 10 ha (Antongiovanni & Metzger 2005).

O período reprodutivo de *T. ardesiacus*, de setembro a janeiro, assemelha-se ao registrado no Peru para essa espécie, ocorrendo de agosto a janeiro e para *T. caesius* ocorrendo de agosto a novembro (Hilty & Brown 1986). No mesmo período da reprodução de *T. ardesiacus* na FLONA-AP, foram capturados indivíduos jovens de *T. caesius* e *M. longipennis*, além da detecção de um ninho ativo com ovos de *Tachyphonus surinamus* (Thraupidae), sendo incubados, indicando que estas espécies também estavam em processo de reprodução na área de estudo. O registro da reprodução de outras espécies insetívoras na área de estudo, incluindo *T. surinamus* que é onívora e inclui em sua dieta insetos, no mesmo período da reprodução de *T. ardesiacus*, dá suporte à relação da disponibilidade de alimentos e reprodução das espécies, pois a reprodução demanda muita energia dos indivíduos reprodutores, tanto para sua manutenção quanto para o suporte dos filhotes (Ricklefs 2003, Towsend *et al*. 2006).

A atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* coincidiu com a diminuição do índice de precipitação e a correlação significativa entre essas duas variáveis confirma a influência das chuvas na atividade reprodutiva da ave.

A literatura indica que o começo das chuvas provoca aumento das populações de insetos, favorecendo a reprodução para muitos Passeriformes (Marini *et al*. 2007). Entretanto, a atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* não seguiu o indicado pela literatura, apesar da espécie ser um Passeriforme insetívoro. Na região leste de Mato Grosso do Sul, Piratelli *et al*. (2000) detectaram a fase de incubação de ovos das aves entre os meses de agosto e novembro, período que coincidiu com o final da estação seca e início da estação chuvosa na região, também divergindo do encontrado no presente estudo para *T. ardesiacus*, na FLONA-AP.

Ainda no Amapá, o período reprodutivo registrado para a espécie *Cacicus cela* (Icteridae), frugívoro, não seguiu o encontrado para *T. ardesiacus*, pois a reprodução de *C. cela* teve início no começo do período chuvoso (Silva & Campos 2011). Um estudo sobre dieta de aves no Amapá indica que espécies da ordem Coleoptera, compõem o principal item alimentar de *T. ardesiacus*, seguido de Hymenoptera, Orthoptera e Aracnydae, além disso, Coleoptera foi o principal item alimentar para *T. caesius* e *M. longipennis* (Aguiar & Coltro 2008). Apesar de um estudo na grade do PPBIO da FLONA Caxiuanã no Pará mostrar que espécies de Insetos da ordem Orthoptera, tiveram maiores índices de abundância no período chuvoso e menores índices no período seco, que ocorre de agosto a novembro (Braga & Gutjahr 2010).

Na grade do PPBIO da FLONA-AP, um inventário de insetos, realizado no mês de outubro revelou elevada abundância de espécies da ordem Coleoptera, sendo a mais representativa no estudo (Guimarães & Valente 2010). Esses dados indicam que apesar de a reprodução de *T. ardesicus* não ocorrer no período chuvoso, período em que há maior disponibilidade de insetos (Rodrigues 1992) no período seco também há grande

disponibilidade de alimentos, permitindo a esta espécie acúmulo energético suficiente para o esforço da reprodução.

No presente estudo houve correlação significativa entre a reprodução de *T. ardesiacus* e as temperaturas médias do ar, diferindo do resultado encontrado por Piratelli *et al*. (2000) que não encontrou correlação entre reprodução e temperaturas médias. Contudo, o autor ressalta a existência de dados incompletos para a precipitação e sugere a possibilidade de maior correlação entre as variáveis.

O formato dos ninhos de *T. ardesiacus* seguiu o mesmo padrão descrito para outros Thamnophilidae como, *T. caesius, Thamnophilus caerulescens, Dysithamnus mentalis* e *Hylophylax naevia* em que o ninho é em formato de taça e se encontra dependurado em forquilhas nos galhos das árvores (Pinho *et al*. 1965, Hilty & Brown 1986, Marini *et al*. 2007). O material utilizado na construção dos ninhos, e a altura dos ninhos em relação ao solo, corroboram o descrito para o ninho da espécie no Peru, em que os ninhos encontrados também eram revestidos por folhas mortas e cipós finos. Dimensões dos ninhos relativas ao comprimento, no presente estudo, variaram de 5,6cm a 8,1cm enquanto que a mesma dimensão para o ninho de *T. caerulescens* variou de 5,1cm a 7,2cm (Marini *et al*. 2007). A correlação dos ninhos com a altitude do relevo e proximidade a corpos d'água foi significativa, entretanto os resultados poderiam ser mais precisos ao analisar-se em uma escala de micro-habitat.

A coloração dos ovos de *T. ardesiacus* seguiu o descrito para a espécie no Peru, de coloração branca com manchas marrom e rosa e com dois ovos compondo os ninhos (Hilty & Brown 1986). O mesmo padrão também é descrito para *T.* caesius, assim como para *H. naevia* e difere do descrito para *T. caerulescens*, em que a coloração dos ovos é em tom de areia claro, com faixas de marrom-avermelhado-escuro circundando os ovos (Pinho *et al*. 2005, Marini *et al*. 2007). Entretanto os dados sobre morfologia de ovos encontrados neste estudo

são preliminares em função do pequeno número de ovos encontrados. A incubação dos ovos de *T. ardesiacus* estava sendo realizada pela fêmea, não tendo sido registrada tal atividade realizada pelo macho, o qual teve comportamento agressivo, emitindo canto forte e efetuando vôos rápidos. Também não foram capturados machos com placa de incubação. Para outros Thamnophilidae há registros da incubação sendo efetuada pelo casal em sistema de revezamento.

A abundância da espécie na área de estudo, medida pelo IPA foi de 1, 28, variando entre as linhas de amostragem. O valor do IPA para *T. ardesiacus* foi elevado quando comparado ao IPA total de outras espécies de Thamnophilidae também em floresta ombrófila, (*Hypoedaleus gutattus* = 1,21; *Batara cinerea* = 0,17; 0,21; 0,23) e comparado a espécies da Floresta atlântica (*Thamnophilus doliatus* = 0,09; *Thamnophilus ruficapillus* = 0,06; *Myrmotherula axillaris* = 0,14) (Lopes *et al* 2006 e Dario 2010). O valor do IPA de *T. ardesiacus* é mais aproximado do índice de outras espécies, quando se considera o valor do IPA para cada linha de amostragem, onde o valor do IPA variou de 1,7 a 0,68. Diante disso considera-se que *T. ardesiacus* apresenta abundância elevada na FLONA-AP.

T. ardesiacus é um insetívoro que forrageia a até aproximadamente 10 m de altura, o mesmo comportamento é descrito para a espécie no Peru, assim como para *T. caesius*. 53,7% das manobras de forrageamento de *T. ardesiacus* estiveram relacionadas ao substrato folha morta, o qual inclui galhos e troncos. Thamnophilidaes têm preferência por forragear em emaranhados de cipós, como os registros para *T. caerulescens*, *Dysithammus mentalis*, especialmente nas florestas ombrófilas densas (Lopes *et al* 2006). A literatura mostra que espécies da família Thamnophilidae capturam artrópodes em meio à vegetação densa e que artrópodes compõem a preferência alimentar na dieta de Thamnophidae, sendo que *T. ardesiacus* teve como principal item da sua dieta espécies da ordem Coleoptera (Pearson 1975 e Aguiar & Coltro 2008). No presente estudo foi observada a captura de Orthoptera por *T.*

ardesiacus. Dos locais de forrageamento, foi observada ainda, a presença em muitas áreas úmidas, muitos indivíduos forrageavam seguindo áreas ao longo de corpos d'água.

A maior altura de poleiro foi registrada para capturas no ar, (8,14 ± 0,8) e a altura máxima de 9m. Há registros indicando que a altura máxima de forrageamento da espécie é de até 10m acima do solo (Hilty & Brown 1987). A espécie buscou presas desde o chão, em meio à serrapilheira, nos emaranhados de galhos secos até o alto das árvores, nas pontas de galhos formados por folhas vivas e mortas. A correlação entre o comportamento de forrageamento de machos e fêmeas de *T. ardesiacus* foi significativo apenas para a altura do substrato, indicando movimentação coesa entre o casal, enquanto que para distância de saída do poleiro e tempo de procura pela presa não foi significativo, mostrando que uma vez estabelecida a altura do substrato pelo casal, a distância de saída do poleiro e tempo de busca pela presa dependem do esforço do indivíduo. As diferenças de comportamentos entre machos e fêmeas foram significativa apenas para o tempo de procura pela presa, com o menor tempo de procura realizado pela fêmea.

CONCLUSÃO

O período reprodutivo de *T. ardesiacus* seguiu o mesmo padrão descrito para a maioria dos passeriformes, sofrendo influência dos níveis de precipitação e da temperatura do ar. Os dados relativos à morfologia de ninhos e ovos também seguiram o padrão descrito para a mesma espécie no Peru e para outras espécies da mesma família. Os sítios dos ninhos não tiveram correlação com a distância de corpos de d'agua e nem com a altitude do relevo, no entanto uma correlação considerando dados em uma escala de micro - hábitat poderá fornecer dados mais precisos em relação à influência destes fatores para a escolha dos locais de

nidificação da espécie. Apesar de os locais de nidificação seguirem um padrão, não existiu sincronia entre os indivíduos em reprodução, variando entre os meses de atividade reprodutiva, quando cada casal teve um tempo próprio de confecção de ninhos, incubação de ovos e cuidado com filhotes, pois indivíduos jovens com plumagem ainda em crescimento foram capturados nos diferentes meses em que se seguiu a pesquisa.

E o comportamento de forrageamento de machos e fêmeas teve correlação quanto à altura do substrato, mostrando que na espécie há relação coesa entre os casais no momento do deslocamento através da floresta. Porém quando se analisou comportamentos mais específicos, a distância de saída para a captura da presa e tempo de procura, estes não estiveram correlacionados.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida ao primeiro autor, à Conservação Internacional (CI) pelo financiamento, e o ICMBIO e equipe gestora da Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP) pelo suporte e apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

Aguiar, M.K.O, Coltro, L. A. 2008. Dietas de algumas espécies de aves das Famílias Thamnophilidae, Grallariidae e Formicariidae do Amapá. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 16:376-379.

Anjos, L. 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. Inst. de Pesq. e Est. Florestais; 12 (32):87-94.

Antongiovanni, M.; Metzger, J. P. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, 122:441-451.

Auer, S. K.; Bassar, R. D.; Martin, T. E. 2007. Biparental incubation in the chestnut-vented tit-babbler Parisoma subcaeruleum: mates devote equal time, but males keep eggs warmer. *Journal of Avian Biology*, 38:278-283.

Ayres, M.; Ayres, D. L.; Santos, A. A. S. 2007. BioEstat

Bernard, E. 2006. Inventário Biológico Rápido da Floresta Nacional do Amapá Expedição I - Igarapé Do Braço, Afluente do Rio Falsino.

BirdLife International 2012. Thamnomanes ardesiacus. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. acessado em 15 Agosto 2012

Blondel, J. (1990) Long term studies on bird communities and populations in mainland and island mediterranean forest, 167-182. Em: A. Keast (ed.) Biogeography and ecology of forest bird communities. *The Hague*: Ed. SPB

Braga, C. E. S, Gutjahr, A. L. N. 2010. Distribuição sazonal dos gafanhotos Copiocerini (Orthoptera: Acrididae) na Floresta Nacional Caxiuanã, Pará, Brasil. In: Livro de resumos do III seminário Científico do PPBIO Amazônia Oriental.

Cunha, A .C., Souza, E.B., Cunha, H. Tempo, Clima e Recursos Hídricos no Amapá. 2010

Dario F. R. 2008. Estrutura trófica da avifauna em fragmentos florestais na Amazônia Oriental. *ConScientiae Saúde*. Jun 28;7(2):169–79.

Dario, F. R. 2010. Avifauna em fragmentos florestais da Mata Atlântica no sul do Espírito Santo. *Biotemas*, 23:105-115.

Fitzpatrick, J.W. 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. *Condor* 82:43-57.

Guimarães, J. R. R. Valente, R. M. 2010. Os besouros gorgulhos (Coleoptera: Curculionidae) de inflorescências de palmeiras da grade do Programa de Pesquisa em Biodiversidade na Floresta Nacional do Amapá. In: Livro de resumos do III seminário Científico do PPBIO Amazônia Oriental.

Harris JBC, A RLC, Chambers MK, Greeney HF. 2008. Altitudinal and geographical range extension for Bicoloured Antvireo Dysithamnus occidentalis punctitectus in south- east Ecuador , with notes on its nesting ecology; 63–5.

Hilty, S.L.; Brown, L.W. Birds of Colombia. 1986.

ICMBIO. 2012. *Floresta Nacional do Amapá*. Unidades de Conservação no Bioma Amazônia Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade. Disponível em: *http://www.icmbio.gov.br*, acessado em: 05 de setembro de 2012.

Lopes E. V, Volpato G. H, Mendonça L. B, Fávaro F. D. L, Anjos L. 2006. *Microhabitat e repartição ecológica de papa formigas (Passeriformes , Thamnophilidae) na bacia hidrográfica do rio Tibagi , Paraná , Brasil*. 23(2):395–403.

Lopes L. E, Fernandes A. M, Federal U, Grosso DM, Federal U, Gerais DM, et al. 2005. *Nests and eggs of Hylophylax naevia (Gmelin , 1789) (Passeriformes : Thamnophilidae) and Cyanocorax cyanomelas (Vieillot , 1818) (Passeriformes : Corvidae) from Brazil.* 6(1):71–31

Lusk, J. J. et al. 2003. Lark Sparrow (Chondestes grammacus) nest-site selection and success in a mixed-grass prairie. *Auk*, 120:120-129 .

Marini, M. A. ,Aguilar,T. M., Andrade, R.D., Leite, L.O. Anciães, M.Carvalho, C. E. A., Duca, C. Maldonado-Coelho,M., Sebaio, F.,Gonçalves, J. 2007. Biologia da nidificação de aves do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 15:367-376

Martin, T. E. 2000. Parental Care and Clutch Sizes in North and South American Birds. *Science*, 287:1482-1485.

Pearson, D. L. 1975. The relation of foraging complexity to ecological diversity of three Amazonian bird communities. *Condor* 77:453-466.

Piratelli, A. J., M.; Siqueira, A. C.; Marcondes-Machado, L. O. 2000. Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul. . *Ararajuba*, 8:99-107.

Remsen, J.V.;Robinson,S.K. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Studies In Avian Biology*, 13:144-160.

Ricklefs, R. E. A economia da natureza. 2003.

Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. The birds of South America. Volume II: The Suboscine Passerines. *Austin: University of Texas Press*, 814.

Rodrigues, J.M.G. 1992. Abundância e distribuição vertical de Coleópteros em Capoeira de terra firme na região de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica 22: 323-333*

Sick, H. Ornitologia Brasileira. 1997.

Sigrist, T. Aves da Amazônia Brasileira. 2008.

Silva, E. F, Campos, C. E. C. 2011. Nidificação, predação e nidoparasitismo em colônias de *Cacicus cela* (AVES: ICTERIDAE) na Amazônia Oriental, Amapá, *Brasil. Biota Amazônia*. 1: 8-16,

Stotz, D. F. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation.

Vargas-Soriano, J.; Orti Z, J. S.; Segura, G. E. 2010. Breeding Phenology And Nesting Success Of The Yucatan Wren In The Yucatan Peninsula , Mexico.;122:439–46.

Vielliard, J. M. E. & W. R. Silva. 1990. *Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. In: Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves, Recife*, 117-151,

Wiley, R. H. 1980. Multispecies antbird societies in lowland foreste of Surinam and Ecuador: stable membership and foraging differences. *Journal of Zoology*, 191:127-145.

Willis, E. O.; Oniki, Y. 2008. Aves seguidoras de correições de formigas nas Américas e África.Revista ACOALFAplp: Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua portuguesa, São Paulo, ano 2, n. 4,. Disponível em:<http://www.acoalfaplp.org>. Publicado em: março 2008.

Zoneamento Ecológico Econômico. 1998. *Primeira aproximação do zoneamento ecológico econômico do Amapá*. Relatório Final. Versão Simplificada. Governo do estado do Amapá/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá-IEPA. 104 pp.

5. CAPÍTULO II

ASSOCIAÇÃO A BANDOS MISTOS E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER &SALVIN 1867) AVES: THAMNOPHILIDAE NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL.

ASSOCIAÇÃO A BANDOS MISTOS E ÁREA DE VIDA DO UIRAPURU DE GARGANTA PRETA *Thamnomanes ardesiacus* (SCLATER &SALVIN 1867) AVES: THAMNOPHILIDAE NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

Eliane Furtado da Silva[1], Patrícia Carvalho Baião[1, 2] Fernanda Michalski[1]

[1]Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Rodovia Juscelino Kubistheck, s/ n°, 68900-000 - Macapá, AP, Brasil.

[1, 2]Conservação Internacional do Brasil, SAUS Qd.3, Lote2, Bloco C, salas 715-722, 70970-034 – Brasília – DF – Brasil.

E-mail: eliornit@gmail.com

RESUMO

O uirapuru de garganta preta (*Thamnomanes ardesiacus*) é um Thamnophilidae insetívoro que ocorre em toda a Amazônia. Tem participação comum nos bandos mistos de espécies insetívoras, sendo considerado altamente sensível à fragmentação de hábitat. Informações sobre sua associação a bandos mistos e a área de vida que ocupa são escassas e pouco precisas. Este estudo tem como objetivo fornecer informações sobre a associação de *T. ardesiacus* a bandos mistos e estimar o tamanho da área de vida da espécie. O estudo foi realizado na Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP) na grade do PPBIO que ocupa uma área de 2500 ha. Os bandos mistos foram detectados e observados ao longo das linhas de amostragens. Indivíduos de *T. ardesiacus* foram capturados e anilhados pra posterior identificação e delimitação da área de vida. Como estimadores da área de vida foram utilizados o MPC e o Kernel Fixo (KF 95% e KF 50%). Foram identificados 109 bandos mistos com a participação de *T. ardesiacus*. A média de espécies por bando foi 5,12 ± 2,5(4 – 8 espécies) e a média de indivíduos por bando foi 10,39 ± 5,1(7 – 16 indivíduos). Nos bandos, foram identificadas espécies das famílias Thamnophilidae (n = 5), Dendrocolaptidae (n = 3), Picidae (n = 3) e Pipridae (n = 1). O tamanho das áreas de vida fornecida pelo MPC variou de 1,14 ha a 4,27 ha, com média de 2,3 ±1,1 ha, seguindo do KF 95%, cuja variação foi de 11,6 ha a 16,8 ha com média de 13,9 ± 2,0 e pelo KF 50% variou de 2,5 a 3,7 ha com média de 3,2 ± 0,5. O estimador Kernel se mostrou mais preciso na estimação das áreas de vida, sendo coerente com os eventos observados em campo.

PALAVRAS CHAVE: Espécie nuclear, Coesão interespecífica, Territorialidade, MPC, Kernel Fixo

MIXED FLOCKS ASSOCIATIONS AND HOME RANGE OF THE DUSKY THROATED ANTSHRIKE *Thamnomanes ardesiacus* (Sclater & Salvin, 1867) BIRDS: THAMNOPHILIDAE, IN THE EASTERN AMAZON, BRAZIL

Eliane Furtado da Silva[1], Patrícia Carvalho Baião[1,2] Fernanda Michalski[1]

[1]Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Rodovia Juscelino Kubistheck, s/ n°, 68900-000 - Macapá, AP, Brasil.

[2]Conservação Internacional, SAUS Qd.3, Lote2, Bloco C, salas 715-722, 70970-034 – Brasília – DF – Brasil.

E-mail: eliornit@gmail.com

ABSTRACT

The Dusky-Throated Antshrike, *Thamnomanes ardesiacus* (Thamnophilidae) is an insectivore that occurs in the entire Amazon. Its presence is common in mixed flocks of insectivorous birds and is considered highly sensitive to habitat fragmentation. Information about its associations with mixed flocks and its home range are few and imprecise. This study aims to provide information about the association of *T. ardesiacus* to mixed flocks and to estimate the size of the species' home range. The study was conducted in National Forest of Amapá (FLON-AP) along the PPBIO grid, which covers an area of 2,500 ha. The mixed flocks were detected and observed along the sampling lines. Individuals of *T. ardesiacus* were captured and banded for later identification and demarcation of the home range. As estimators of home range we used MPC and the Kernel (KF 95% and 50% KF). 109 flocks were identified with the participation of *T. ardesiacus*. The mean number of species per flock was 5.12 ± 2.5 (4-8 species) and the average number of individuals per flock was 10.39 ± 5.1 (7-16 individuals). Species of the families Thamnophilidae (n = 5), Dendrocolaptidae (n = 3), Picidae (n = 3) and Pipridae (n = 1) were identified in the mixed flocks. The size of the home range estimated by the MPC ranged from 1.14 ha to 4.27 ha, with an average of 2.3 ± 1.1 ha, followed by the KF 95%, with estimates from11.6 ha to 16.8 ha with an average of 13.9 ± 2 and KF 50% wich ranged from 2.5 to 3.7 ha with an average of 3.2 ± 0.5. The Kernel estimators were more accurate in estimating home ranges of this species and were consistent with observed events in the field.

KEYWORDS: nuclear species, interspecific cohesion, territoriality, MPC, Kernel

INTRODUÇÃO

Bandos mistos de aves são aglomerações de duas ou mais espécies que interagem de forma coesa, durante certo tempo, espaço e direção (Eaton 1953). Os bandos mistos são agrupamentos dependes de respostas de determinados membros do grupo para com outros membros participantes da associação (Powell 1979). A associação entre espécies compondo bandos mistos na Amazônia vem sendo documenta. Espécies do gênero Thamnomanes são descritas como espécies nucleares nos bandos mistos de muitos insetívoros (Wiley 1980, Hilty & Brown 1986, Laurence 2004).

O gênero Thamnomanes é formado por quatro espécies que apresentam padrão pouco variado de sua morfologia e plumagem (Shulemberg *et al*. 1986). Dentro da sua função nuclear nos bandos mistos, emitem deliberadamente cantos de alarme para afastar outras espécies, quando competem por determinadas fontes de alimento. Desse comportamento derivou a denominação popular do grupo como "uirapuru" (Sick 1997).

O uirapuru de garganta preta (*Thamnomanes ardesiacus*) pertence à Família Thamnophilidae e tem ocorrência na Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil. Esta espécie mede aproximadamente 13 cm de comprimento (do bico a retriz), o peso é de aproximadamente 17g. Tem como característica marcante uma mancha gular que é negra no macho e branca na fêmea. Com claro dimorfismo sexual o macho apresenta plumagem cinza levemente esbranquiçada na região ventral, enquanto a fêmea exibe coloração marrom (Sigrist 2008).

T. ardesiacus está associado a bandos mistos formados principalmente por espécies do gênero Myrmotherula e espécies da família Dendrocaptidae, os "arapaçús", todas essas espécies envolvidas no bando são insetívoras e se deslocam de forma coesa pela floresta. Os

bandos costumam se movimentar por áreas exclusivas em intervalos cíclicos, delimitando território ou área de vida (Hilty & Brown 1986).

A área de vida é o espaço utilizado por um indivíduo em suas atividades habituais, como a obtenção de alimentos e reprodução. Saídas eventuais, não relacionadas às atividades habituais, não devem ser consideradas parte da área de vida (Burt 1943). O conceito sobre área de vida ainda gera discussões, especialmente no que se refere à delimitação espacial e às atividades desenvolvidas nele (Rodrigues 1998).

Para Powell (2000), o conceito de área de vida e sua quantificação devem ter como principal referência, a intensidade de seu uso e a importância biológica de sua estrutura interna e que a precisa definição de seus limites é menos relevante, já que as estimativas da estrutura biológica são menos sensíveis às localizações marginais. A territorialidade é uma característica comum entre as Aves. O comportamento territorialista, ou seja, de defender um território, possibilita aos indivíduos o uso quase que exclusivo de determinado território, pois há esforço de defesa da área diante da aproximação de outros indivíduos competidores intra e interespecíficos (Rodrigues 1998). O tamanho mínimo de um território pode ser regulado pelo tamanho necessário de hábitat para forrageamento e o tamanho máximo pela competição intraespecífica (Hixon 1980). Na maioria dos Passeriformes tropicais os limites dos territórios são considerados fixos ao longo do tempo (Willis &Oniki 1972).

Possuir uma área de vida é fundamental pois o conhecimento do espaço ou dos elementos do ambiente no interior da área de vida permite que os animais encontrem os recursos com menor gasto de energia e evitem ou escapem dos predadores de modo mais eficiente (Bergallo 1990). É na área de vida que os indivíduos irão desempenhar as principais funções vitais necessárias para a sua sobrevivência. Assim, o conhecimento do tamanho, forma e padrão de utilização da área de vida de um animal são importantes para muitos estudos ecológicos, particularmente aqueles relacionados com densidade populacional seleção

de hábitat, forrageamento, distribuição de recursos e interações intra e interespecíficas (Harris *et al*. 1990).

A maioria dos Thamnophilidae já estudados são socialmente monogâmicos e formam casais permanentes que defendem seus territórios ao longo do ano (Ridgely & Tudor 1994). Os membros desta família são aves insetívoras geralmente adaptadas a áreas de floresta, dificilmente se locomovendo por grandes distâncias ou atravessando áreas abertas. Estas espécies tipicamente sedentárias locomovem-se predominantemente saltando e pulando, através da ramaria ou no solo (Sick 1997). A especialização de algumas espécies de Thamnophilidae é seguir formigas, "correições", para capturar insetos *escape*, e este hábito, característico deste grupo, lhe deu o nome vernáculo papa-formigas (Hilty & Shauensee 1978). Muitos Thamnophilidae são habitantes arbóreos ou de vegetação rasteira e poucas espécies são terrestres (Lees & Peres 2008).

Apesar de sua extensa área de distribuição, *T. ardesiacus* ainda não teve seus aspectos ecológicos estudados, tais como o tamanho da área de vida e os fatores relacionados a ela. Informações sobre a sua interação com outras espécies em bandos mistos são breves. Com o objetivo de trazer informações a respeito da ecologia de *T. ardesiacus*, o presente estudo analisou a associação da espécie a bandos mistos e respondeu hipóteses relacionadas aos padrões de sua área de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Floresta Nacional do Amapá (FLONA - AP), uma Unidade de conservação de uso sustentável (Figura 1), criada pelo decreto lei nº 97.630 de 10

de abril de 1989, situada a aproximadamente 114 km da capital Macapá, que possui 412 mil hectares de florestas preservadas por lei (ICMBIO, 2012).

Esta unidade de conservação está inserida na bacia hidrográfica do rio Araguari, na região do alto Araguari, compondo a região com maior disponibilidade hídrica na bacia (Cunha *et al*. 2010). A vegetação é bastante diversa, predominando as florestas tropicais do tipo ombrófila densa, com existência de mosaicos de outras vegetações circundados por estas florestas (ZEE 1998).

A FLONA-AP apresenta clima tropical úmido com temperatura média entre 27,3° a 29,9 °C; precipitação anual é superior a 2.000mm. O relevo é predominantemente plano, com partes suavemente onduladas, apresentando altitude média de 100m acima do nível do mar (Bernard 2006).

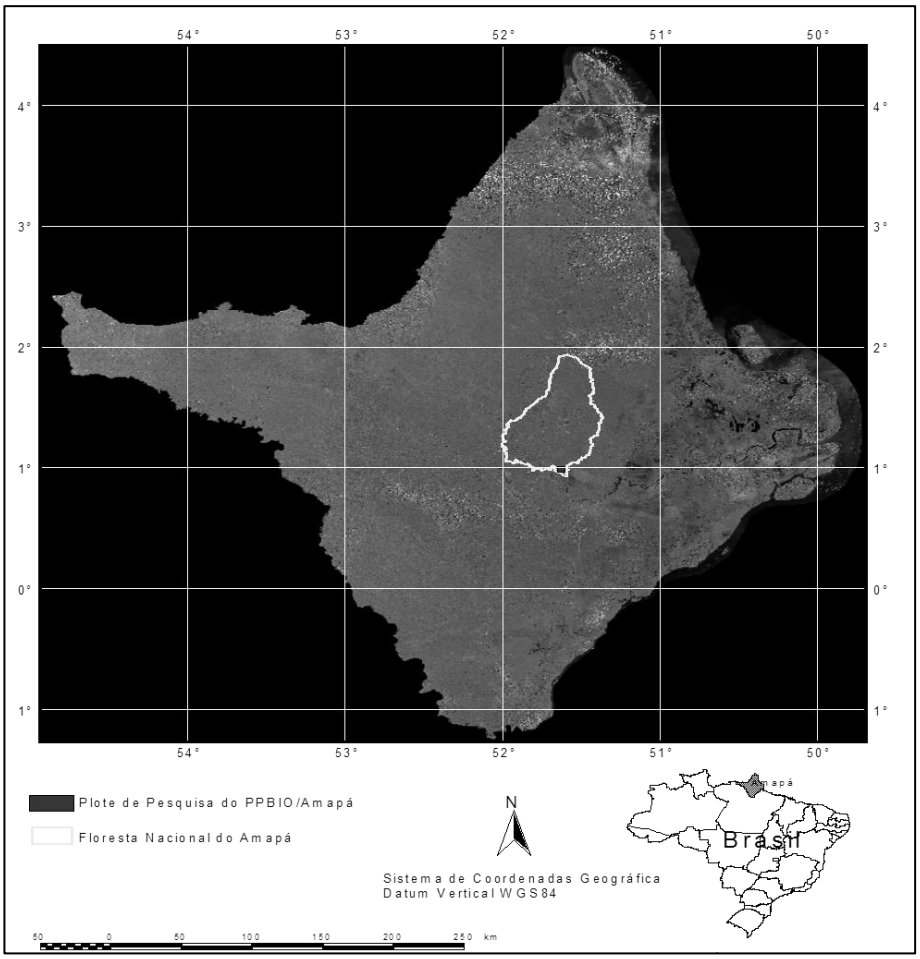


Figura 1 – Área de estudo, Floresta Nacional do Amapá, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada na porção central do Estado e inserida no bioma Amazônia.

Para a realização deste estudo na FLONA-AP adotou-se como área de execução do projeto, a grade de pesquisas do Programa de Pesquisas em Biodiversidade – PPBIO, a qual está localizada no extremo sul desta Unidade de Conservação (Figura 2). A grade ocupa uma área de 25 km², composta de 12 trilhas, sendo seis no sentido norte-sul (N-S) e seis no sentido leste-oeste (L-O), cada trilha mede 5 km de comprimento.

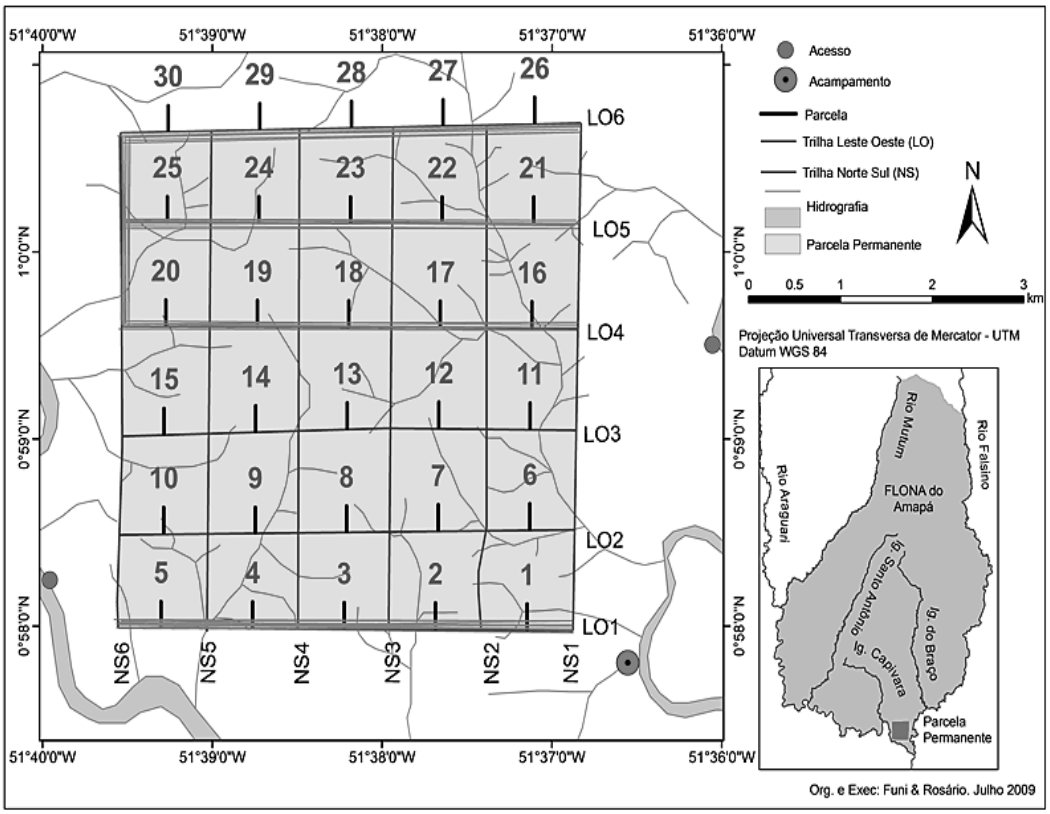


Figura 2 - Delineamento espacial das parcelas de inventários do Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio, na Floresta Nacional do Amapá. Em destaque as linhas mais espessas representam os locais de amostragem. Fonte: Cedido pela pesquisadora Claudia Funi, SEMA-AP.

Para a coleta de dados foram selecionadas quatro linhas com diferentes características ambientais, sendo duas linhas externas (L1 e L6) e duas linhas centrais da grade (L4 e L5), todas no sentido Leste-Oeste, ainda foi considerada no estudo, parte da linha 6 Norte-Sul (2 km), na sua porção de acesso entre as linhas L4, L5 e L6 Leste-Oeste.

Determinação de bandos mistos

Para detecção da associação de *T. ardesiacus* a bandos mistos, a espécie foi monitorada de maio de 2011 a março de 2012, através de amostragem por pontos fixos. Em cada linha foram estabelecidos 25 pontos equidistantes 200 metros ao longo de quatro trilhas de 5 km cada. As trilhas eram paralelas e a menor distancia entre elas foi de 2 km e a maior distância foi de 5 km. O tempo de permanência em cada ponto foi de 15 minutos. As amostragens ocorreram sempre no período da manhã (entre 6h e 11h) e no período da tarde (entre as 14 e 17h). Todos os pontos foram georreferenciados, por meio de GPS portátil e tendo como base esses pontos, os registros da espécie também foram tomados, formando uma base de dados.

Todas as vezes que foi detectada a presença de outras espécies associadas à *T. ardesiacus*, forrageando em grupo, estas foram identificadas e quantificadas, tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos, para estimar o número de bandos mistos e fazer caracterização das espécies permanentes e ocasionais nos bandos.

Captura das espécies do bando

Para a captura dos indivíduos, a cada detecção dos bandos foram armadas três redes de neblina medindo12x3m e de malha 20 mm, próximo à área de uso das espécies, as redes só foram abertas quando houve detecção de bandos mistos e permaneciam abertas enquanto o bando permanecia no local. O período de captura ocorreu de agosto de 2011 a janeiro de 2012. A cada indivíduo capturado medidas morfométricas foram aferidas - comprimento total (ct); comprimento da cauda (cca); comprimento da asa (ca); comprimento do tarso (ctar); comprimento do bico (cb); comprimento da altura da base do bico (cbh); comprimento da

largura da base do bico (cbl) e massa corporal (m) - com auxílio de paquímetro metálico de 30 cm e precisão de 1 mm e balanças de 50g e 200g, com precisão de 1g.

As medidas morfométricas das espécies componentes dos bandos mistos foram agrupadas e avaliou-se o grau de similaridade morfométrica entre as espécies, através da análise de *cluster*, com o objetivo de verificar se há maior semelhança morfométrica entre as espécies consideradas comuns dentro dos bandos mistos ou se a morfometria dessas espécies é muito diferente, neste caso, sugerindo que não há influencia dessa variável na composição dos bandos.

O número de bandos mistos contatados foi correlacionado aos dados referentes ao período reprodutivo de *T. ardesiacus* (para verificar se a formação de bandos sofre influência da atividade reprodutiva da espécie nuclear), ao número de espécies registradas por bando (para verificar se há aumento do número de espécies registradas quando o número de bandos detectados aumenta) e ao índice de precipitação acumulada (para examinar se a quantidade de bandos varia de acordo com o índice de precipitação). Os dados de precipitação acumulada foram fornecidos pelo Núcleo de Hidrometeorologia (NHMET) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA.

Densidade

A densidade populacional de *T. ardesiacus* foi estimada de acordo com o estimador Kernel de densidade (*Kernel Estimation*). Esse estimador realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, nesse caso, as linhas onde a pesquisa foi realizada dentro da grade do PPBIO, ponderando-os pela distância entre os pontos (Câmara & Carvalho

2004). Para análise dos dados foi utilizado, na interface ARCMAP do programa ARCGIS 10 (*Environmental Systems Research Institute*), a ferramenta *Kernel Density* (*Spatial Analist*).

Captura e marcação de T. ardesiacus

De Agosto de 2011 a janeiro de 2012 foram realizados a captura e o anilhamento da espécie, sempre no período da manhã entre 6h e 11h30min e durante o período da tarde entre 14h e 17h, com incursões mensais que variaram de sete a dez dias. Para a captura da espécie foram feitas detecções visuais e auditivas e como complemento foi utilizado rádio gravador para reprodução do canto *play back* para a detecção da espécie no local. Após a confirmação da presença da espécie foram armadas três redes de neblina 12x3m e malha 20 mm. Subsequente à abertura das redes o *play back* foi utilizado para atrair os indivíduos até a rede. O *play back* foi realizado com um minigravador Sony ICDPX312, disposto entre 0,5 e 1 m de altura a 1 m da rede. As aves capturadas foram pesadas com balanças de 50g e 200g e precisão 1g, marcadas em um dos tarsos com anilhas plásticas coloridas de acordo com licença nº 27022-1 ICMBIO/SISBIO com combinação única de cores.

Foram obtidos dados morfométricos: comprimento total (ct); comprimento da cauda (cca); comprimento da asa (ca); comprimento do tarso (ctar); comprimento do bico (cb); comprimento da altura da base do bico (cbh); comprimento da largura da base do bico (cbl) e massa corporal, com auxílio de paquímetro metálico de 30 cm e precisão de 1 mm . Para cada parâmetro mensurado foram considerados a média e o desvio padrão.

Delimitação da área de vida

Para determinação da área de vida, a espécie foi monitorada de setembro de 2011 a março de 2012. Os indivíduos detectados tiveram sua sequência de anilhas identificada com auxílio de binóculo (10x50) e sua localização foi determinada com base em referências geográficas (coordenadas da projeção Universal Transversa de Mercator, UTM) tomadas no campo com a utilização de um aparelho de posicionamento global portátil (GPS csx) com erro menor que 10m. Os indivíduos foram seguidos de forma discreta com velocidade de 1 km/ h, sempre mantendo distância de aproximadamente 15 m do observador para a espécie. Uma trilha diferente era amostrada a cada dia e nenhuma era amostrada novamente até que todas fossem percorridas. A cada três minutos de deslocamento foram tomadas as localizações dos indivíduos por meio do GPS. As coordenadas foram então inseridas na extensão ARCMAP do programa ARCGIS 10, formando uma base de dados, para posterior análise de dados e confecção de mapa.

O tamanho da área de vida foi determinado como a área que o indivíduo utiliza para viver e reproduzir (Burt 1943). Para estimar o tamanho da área de vida dos indivíduos, foram utilizados dois estimadores: O MPC (Odum & Kuenzler 1955) e o Kernel (Worton 1987). Pelo MPC foram utilizadas 100% das localizações. O MPC é o mais antigo estimador de área, sendo largamente utilizado em função da simplicidade de seu desenho e por não possuir nenhuma premissa estatística que restrinja sua utilização. Consiste basicamente na união de pontos mais externos da distribuição das localizações, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (Jacob & Rudran 2003). Com o tempo, a inserção de pontos não mais amplia esse polígono e essa estabilização demonstra que a amostragem para aquela determinada área é satisfatória e próxima do real.

Pelo estimador Kernel foi utilizado o Kernel Fixo (KF) com probabilidade máxima de 95% e 50% referentes, respectivamente, a área de vida e área *core* (trecho mais intensamente utilizado pelos indivíduos). O método Kernel é considerado como um dos mais eficientes métodos estatísticos para se calcular a área de vida animal (Powell 1993). O método utiliza um grupo particular de funções de probabilidade de densidade chamado *kernels*, produzindo uma distribuição de utilização (*utility distribution*) (Worton 1989). A largura da base do Kernel é o aspecto mais importante do estimador (Silverman 1986), descrita pela letra ”h”, também chamado de fator ou parâmetro de “suavização” do *Kernel*, que resultará em menor erro de estimativa de distribuição (Worton 1989). O procedimento mais recomendado é o de “validação cruzada” (*least square cross validation*), que dentre os vários valores de largura escolhe aquele que produz o menor erro associado (Powell 1993).

Após a coleta dos pontos esses foram plotados no mapa da área a fim de se encontrar a distribuição de cada indivíduo, casal ou bando misto, dentro da área de estudo. Para estimativa de área de vida e área *core* foi utilizado o programa *Geospatial Modelling Environment* GME, uma extensão para o ARGIS 10. Ainda no ARGIS 10 foi calculado o tamanho das áreas em sobreposição, através da ferramenta *Analisy Tools* > Overlay>Identity.

Análises estatísticas

Para verificar se as amostras seguiram distribuição normal foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Foi aplicada correlação de Spearman entre o número de localizações de bandos mistos e período reprodutivo de *T. ardesiacus*. As medidas morfométricas das espécies componentes dos bandos mistos, capturadas, foram agrupadas e avaliou-se o grau de similaridade corpórea entre as espécies, através da análise de cluster. Também foi aplicada

correlação de Spearman entre número de espécies e número de bandos mistos e entre número de bandos mistos e precipitação acumulada durante o período de estudo.

Foi testada a hipótese nula de que não havia sobreposição entre as áreas de vida dos indivíduos de *T. ardesiacus.* Para saber se o tamanho da área de vida variou de acordo com o número de pontos, foi aplicada correlação de Spearman. Também foi testado se existe correlação entre o tamanho da área de vida e o número de indivíduos de *T. ardesiacus* em cada área. Foram indicadas as médias ± desvio padrão dos parâmetros analisados. *Kruskal-Wallis* foi aplicado para avaliar a variância entre as áreas delimitadas pelo MPC e pelo Kernel. Todas as análises foram realizados por meio do programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al*. 2007). Foi utilizada significância 0,05 para todos os testes.

RESULTADOS

Foram identificados 109 bandos mistos com a presença de *T. ardesiacus*, nestes detectou-se a participação de 12 espécies. A média de espécies por bando foi de 5,12 ± 2,5(4 – 8 espécies) e a média de indivíduos foi de 10,39 ± 5,1 (7 – 16 indivíduos). Nos bandos foram identificadas espécies das famílias Thamnophilidae (n = 5), Dendrocolaptidae (n = 3), Picidae (n = 3) e Pipridae (n = 1) (Tabela 1) (Figura 3A). Em geral, as espécies que compunham os bandos contavam com dois indivíduos, normalmente um casal, já no final do período reprodutivo. Entretanto, foi possível detectar algumas espécies com até três indivíduos em um mesmo bando.

Tabela 1 – Lista de espécies participantes dos bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* na Floresta Nacional do Amapá. FO é a frequência de ocorrência das espécies nos bandos mistos.

Nome Científico	Participação das espécies nos bandos	
	Nº de bandos contatados	F O
Ordem Passeriformes		
Família Thamnophilidae		
Thamnomanes ardesiacus	109	100%
Thamnomanes caesius	36	33%
Myrmotherula longipenis	92	84,4%
Myrmotherula menetriesii	70	64,2%
Myrmotherula axilaris	106	97,2%
Myrmotherula benhi	32	29,3%
Família Dendrocaptidae		
Glyphorrynchus spirurus	103	94,4%
Deconychura longicauda	80	73,3%
Hylexetastes perrotti	37	33,9%
Família Picidae		
Campephilus melanoleucos	7	6,4%
Veniliornis cassinni	3	2,7%
Família Pipridae		
Dixiphia pipra	1	0,9%

De 12 espécies participantes dos bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus*, três espécies, *Campephilus melanoleucos* (6,4 %, n = 7), *Veniliornis cassinni* (2,7%, n = 3) e *Dixiphia pipra* (0,9, n = 1) ocorreram ocasionalmente, com frequência menor que 60%. As espécies *Myrmotherula axilaris* (97,2%, n = 106), *Glyphorrynchus spirurus* (94,4%, n = 103), *Myrmotherula longipenis* (84,4%, n = 92), *Deconychura longicauda* (73,3%, n = 80) e *Myrmotherula menetriesii* (64,2%, n = 70) obtiveram os maiores valores de frequência de ocorrência (maior que 60%) entre nove espécies consideradas regulares nos bandos (Figura 3B).

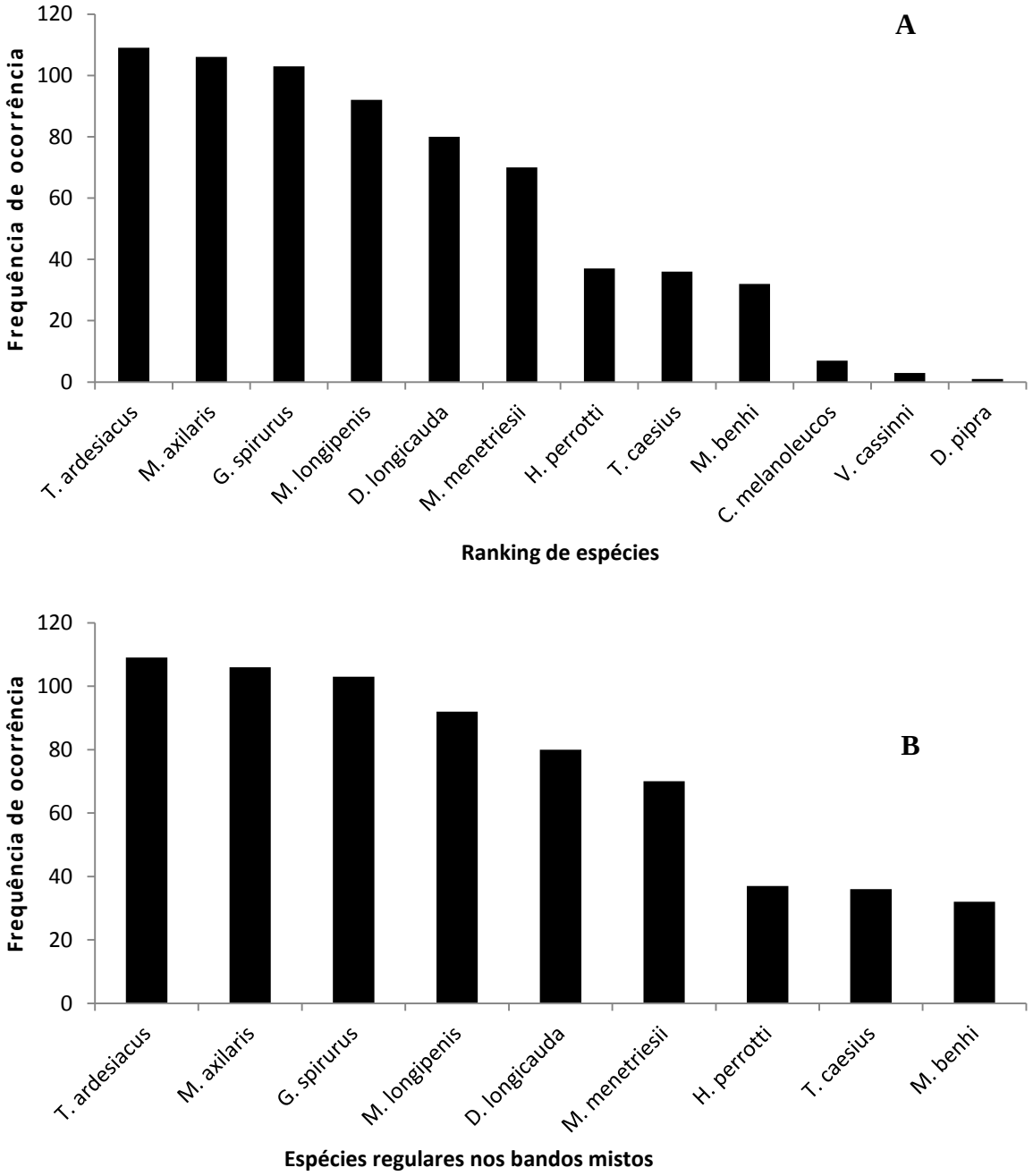


Figura 3 – Frequência de ocorrência das aves nos bandos mistos (A) e frequência de ocorrência das espécies regulares nos bandos mistos (B) envolvendo *T. ardesiacus* na FLONA-AP.

T. ardesiacus desempenhou função nuclear dentro dos bandos mistos, conduzindo a direção das atividades dos bandos, exceto quando *T. caesius* esteve presente no bando o papel nuclear foi desenvolvido por esta espécie. *T. ardesiacus* também tem a função de agregar o bando misto; logo ao amanhecer (aproximadamente 6:00h), emite canto forte, que funciona como um alarme para alertar e agregar as demais espécies ao bando. Durante os

deslocamentos dos bandos as vocalizações mais constantes são de *T. ardesiacus*, *T. caesius*, *M. longipenis* e *M. axillaris*.

Espécies do gênero Myrmotherula e as espécies da família Dendrocolaptidae, estiveram sempre presentes nos bandos mistos. Enquanto que a espécie *Dixiphia pipra* foi registrada apenas uma vez integrando um bando misto. As espécies da família Picidae, *Campephilus melanoleucos* e *Veniliornis cassinni*, considerados com baixa frequência nos bandos, tomaram posição mais periférica no bando e com pouca vocalização.

O maior número de contatos com bandos ocorreu nos meses de jun/2011 e ago/2011 (n = 17 e n = 21, respectivamente), período que antecedeu o início da reprodução e dez /2011 (n = 14), período que marca o final das atividades reprodutivas de *T. ardesiacus*. E o mês com o menor número de contatos com os bandos foi set/2011, período que inicia as atividades reprodutivas de *T. ardesiacus* (Figura 4). Apesar disso, a correlação não foi estatisticamente significativa entre o número de bandos registrados e a atividade reprodutiva de *T. ardesiacus* (Pearson, r = 0,02e p = 0,95).

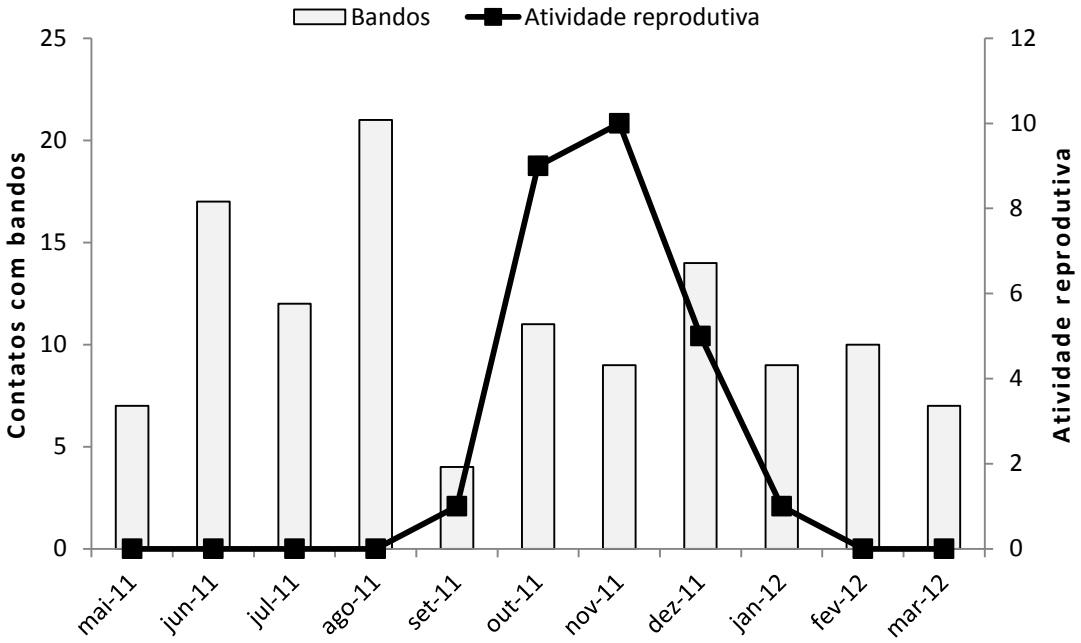


Figura 4 – Número de contatos mensais com bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* e atividade reprodutiva da espécie na FLONA-AP.

Em relação à morfometria, das espécies capturadas, aquela com as maiores médias morfométricas foi *Hylexetastes perrotti* (ct =16,8±1.3 e ma = 14,6 ± 0.5) e aquela com menor média morfométrica foi *D. pipra* (ct = 9,5±1.0 e ma = 10,5 ±0,7). As espécies foram comparadas em relação às suas medidas morfométricas. A análise de conglomerados *cluster* mostra similaridade entre as medidas morfométricas de *G. spirurus* e *D. longicauda* e ambos têm morfometria aproximada à de *T. ardesiacus*. A análise mostra também similaridade entre as medidas morfométricas de *M. longipennis* e *D. pipra* e proximidade destas à *T. ardesiacus. T. caesius, H. perrotti* apresentam morfometria distinta das demais espécies (Figura 5).

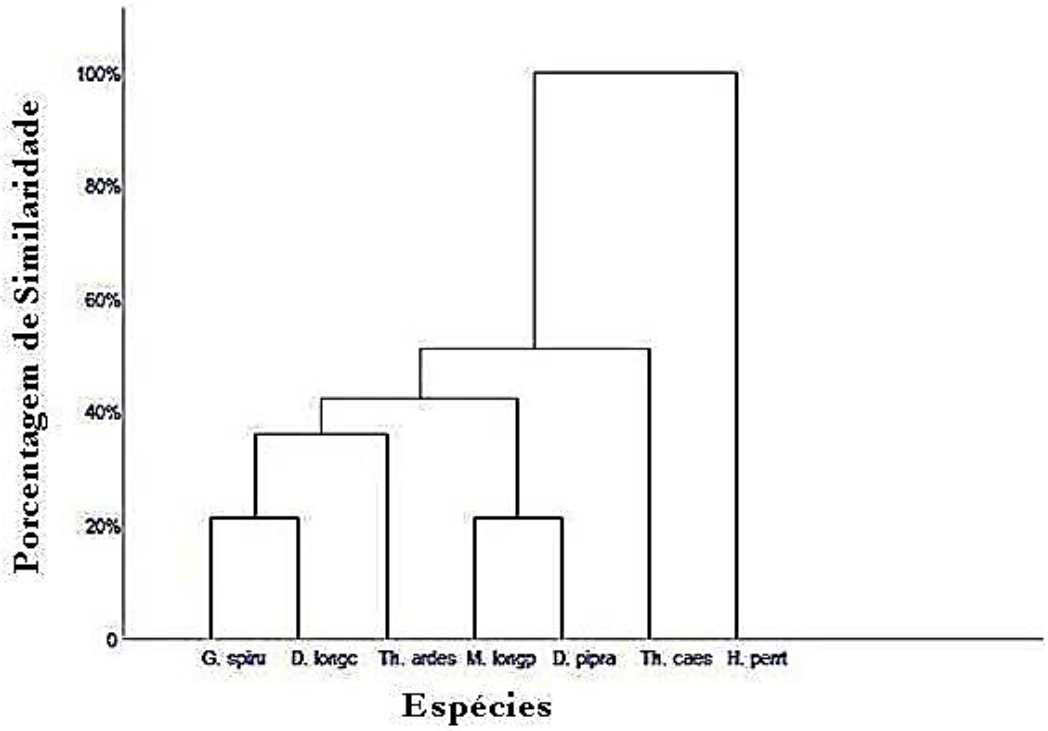


Figura 5 - Grau de similaridade morfométrica entre as espécies que compõem os bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* na FLONA-AP.

A correlação entre o número de bandos mistos e o número de espécies no bando (Pearson, r = 0.9 e p < 0.0001) foi estatisticamente significativa, sugerindo que o número de espécies no bando aumenta quando há aumento também do número de bandos (Figura 6).

Porém a correlação entre o número de bandos mistos e o índice de precipitação não foi estatisticamente significativa (Pearson, r = 0.01e p = 0.82).

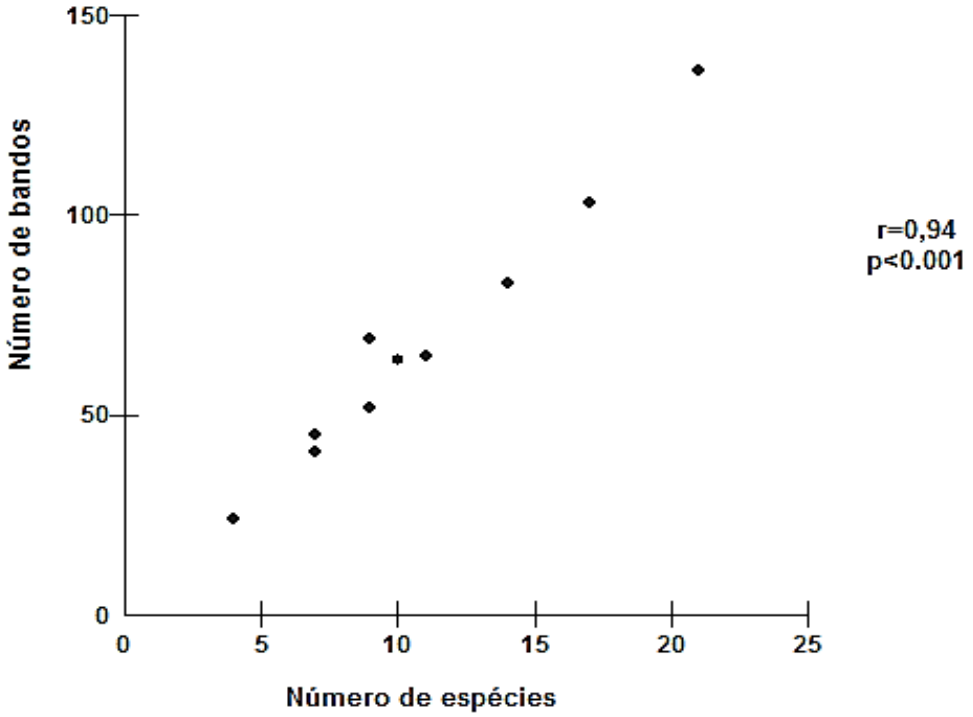


Figura 6 – Correlação entre o número de bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* e o número de espécies por bando na FLONA – AP.

Densidade de bandos na área

A estimativa de densidade realizada através do *Kernel density*, indicou que a maior densidade de bandos mistos foi registrada no trecho das linhas 6, e 4 Leste – Oeste e na intersecção dessas linhas, formado pela linha 6 Norte-Sul (Figura 7). A proporção do número de contatos com bandos mistos foi linha 6 L-O 33% (n = 36), linha 4 L-O 22,9% (n = 25), linha 6 N-S 22,9% (n = 25), linha 1 L-O 14,6% (n = 16) e 5% na linha 5 L-O (n= 6).

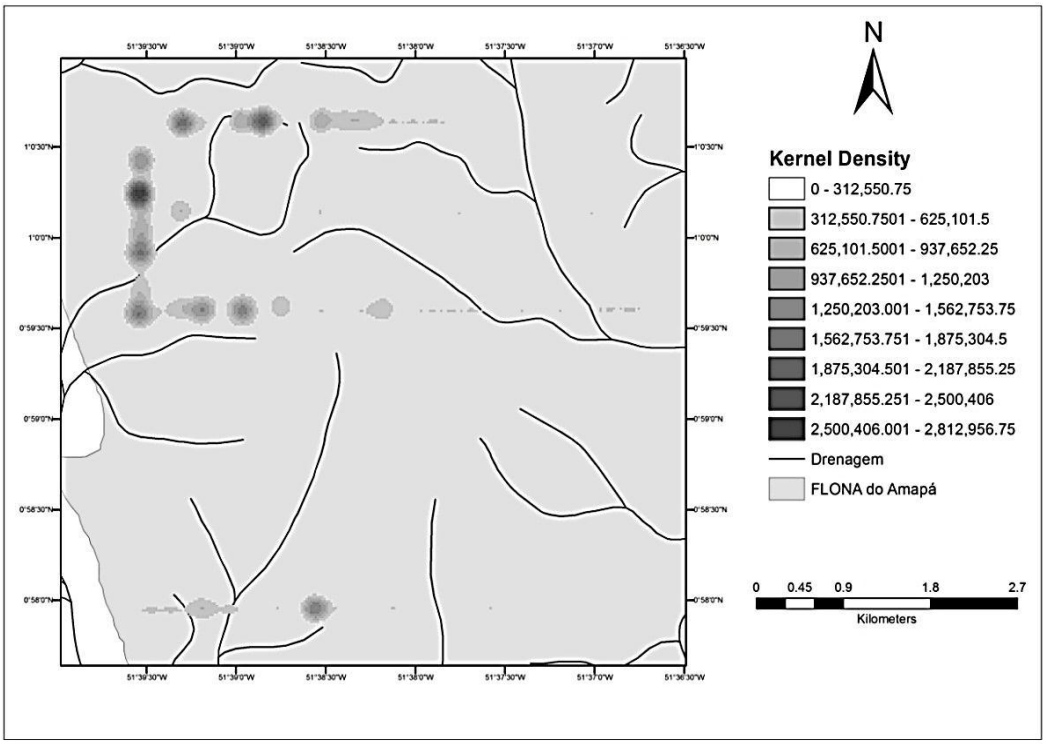


Figura 7 – Pontos de densidade de bandos mistos, estimada de acordo com "Kernel density", considerando a área de pesquisas do PPBIO na FLONA-AP.

Morfometria de T. ardesiacus

Em indivíduos de *T. ardesiacus*, as fêmeas foram maiores que os machos em mais da metade dos caracteres, porém, apenas em relação ao comprimento do tarso, houve diferença estatisticamente significativa, de acordo com o teste t, entre as medidas morfométricas de machos e fêmeas (Tabela 2).

Tabela 2 – Biometria e massa corporal de machos e fêmeas de *T. ardesiacus*, Média ± Desvio Padrão (DP), teste t, e tamanho das amostras entre parênteses capturados na FLONA-AP.

Estrutura	Machos (n=18)		Fêmeas (n=12)		t	p
	Média ± DP	Mín - Máx	Média ± DP	Mín - Máx		
Comp. total (cm)	14,2 ± 3,0	13,5 - 14,6	14,5±4,2	14,0 - 15,5	-1.426	0.08
Comp. da asa (cm)	7,2 ± 1,5	6,7 - 7,6	7,13±3,8	6,1 - 7,5	-0.7241	0.23
Comp. do bico (mm)	15,7 ± 2,2	10,0 - 19	16,5 ± 1,0	15 - 18	1.1872	0.12
Altura do bico (mm)	5,9 ± 1,1	5,0 - 10,0	5,0±2,1	5,0 - 5,1	0.9642	0.17
Largura do bico (mm)	6,3 ± 0,9	4,0 - 8,0	6,3±0,8	5,0 - 8,0	-0.499	0.31
Comp. do tarso (mm)	18,2 ± 1,21	18 - 20	19,2 ± 1,2	18 - 22	**2.2691**	**0.01**
Massa corporal (g)	16, 2 ± 1,8	11,0 - 19	17,3 ± 1,4	13 - 19	0.4313	0.33

Delimitação da área de vida

Através do monitoramento de indivíduos anilhados, foram delimitadas 15 áreas de vida, sendo a maioria formada por casais (n = 13) e as demais por três indivíduos (n = 2), porém, dessas áreas, apenas oito apresentaram estabilização do tamanho em relação ao número de contatos e foram utilizadas para as análises (Figura 8).

.

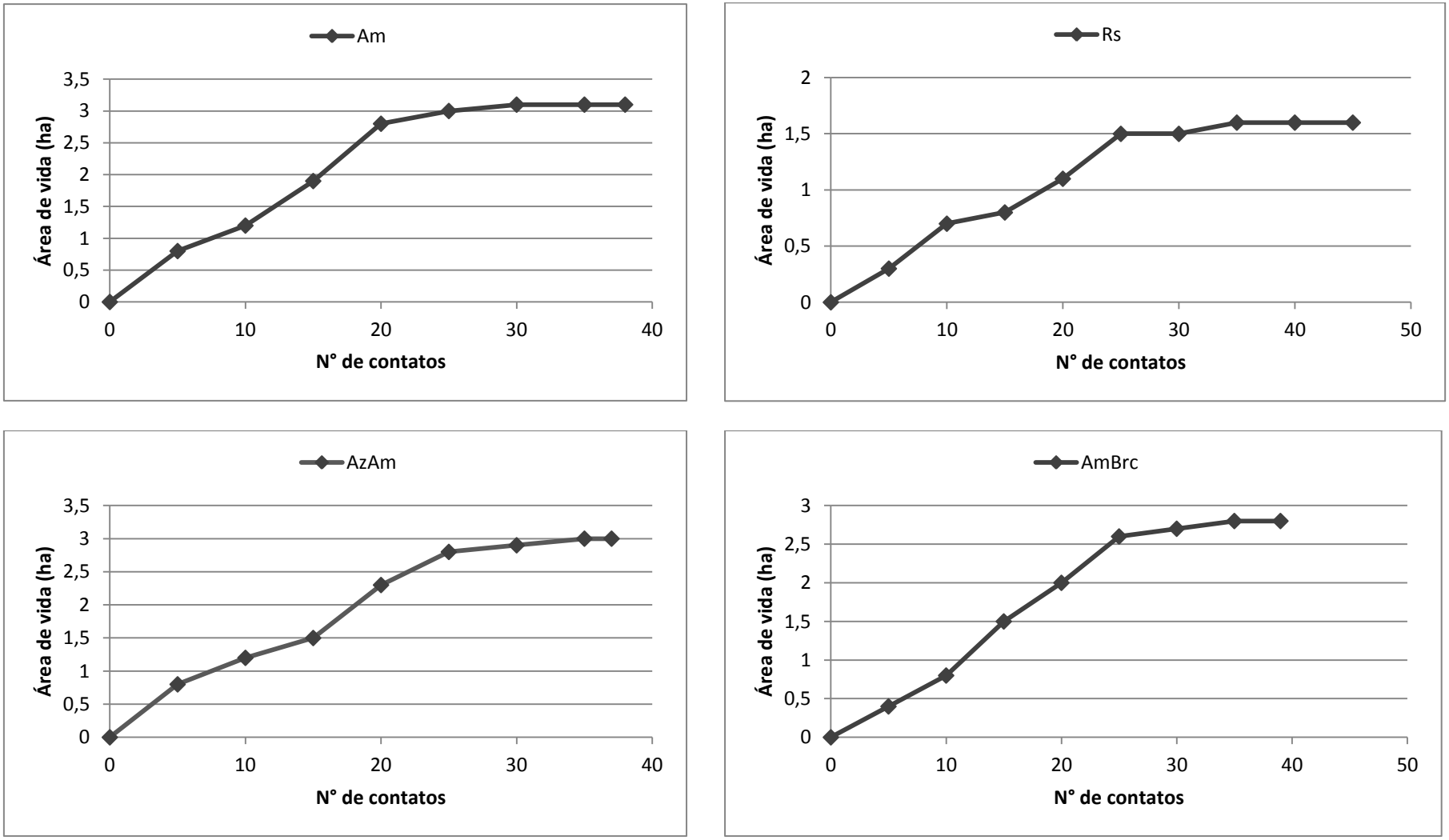


Figura 8 - Área acumulada (ha) em função do número de localizações dos indivíduos de *T. ardesiacus* na FLONA-AP ao longo de sete meses de monitoramento. Continua...

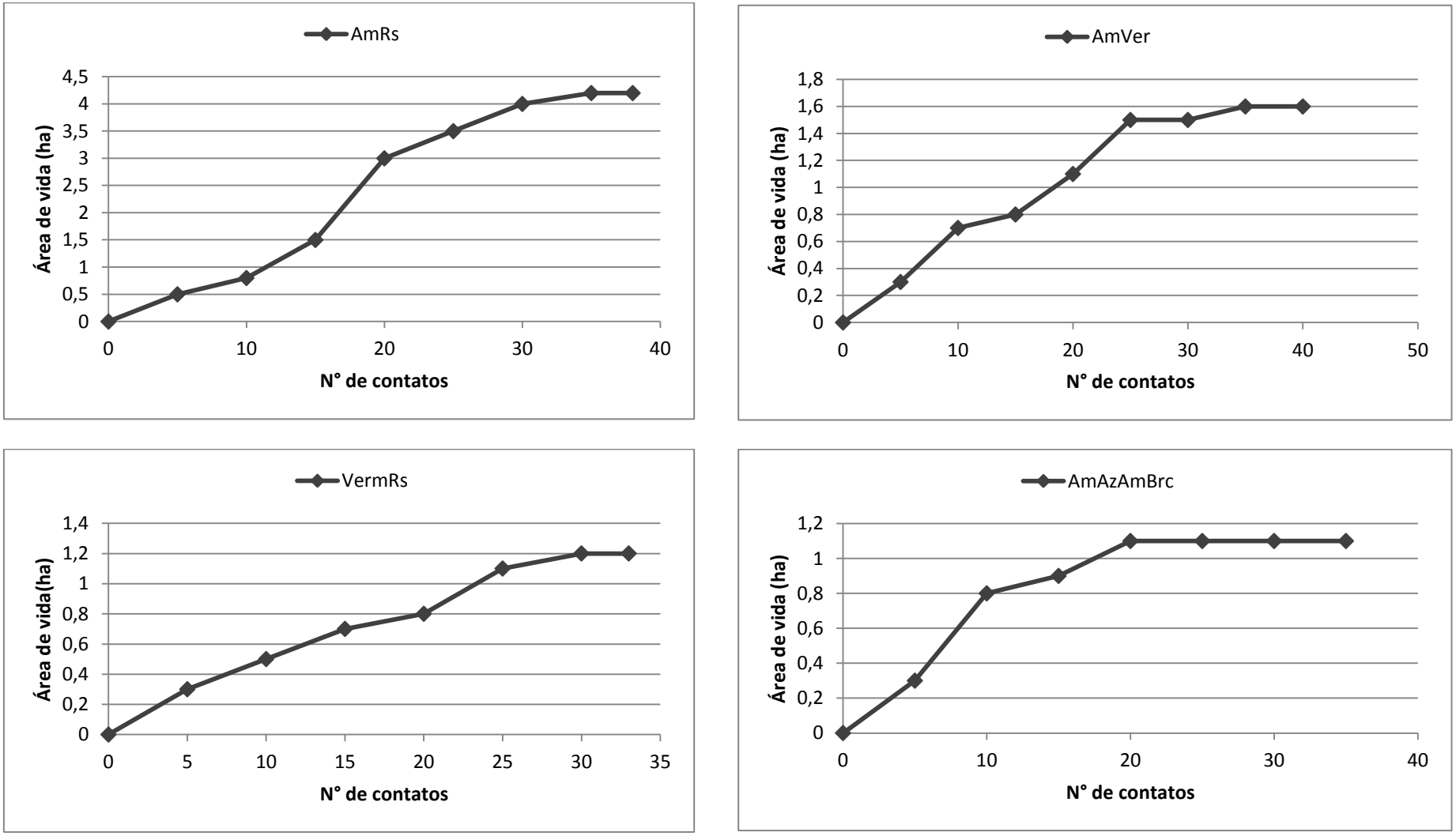


Figura 8 – Área acumulada (ha) em função do número de localizações dos indivíduos de *T. ardesiacus* na FLONA-AP ao longo de sete meses de monitoramento.

O número total de localizações de cada indivíduo que teve sua área delimitada variou de nove até 45 pontos, sendo que as áreas que estabilizaram tiveram número de contatos maior que 30 (Am, Rs, AzAm, AmBrc, AmRs, AmVerm, VermRs e AmAzAmBrc). A correlação entre o número de pontos registrados e o tamanho da área de vida não foi estatisticamente significativa (Spearman, r =0, 45 e p = 0,2).

A área de vida de *T. ardesiacus* calculada pelo método MPC variou de 1,14 ha (indivíduo AmAzAmBrc) a 4,27 ha (indivíduo AmRs), com média de 2,3 ±1,1 ha (Tabela 3, Figura 9), seguindo o Kernel Fixo (KF 95%), a variação foi de 11,6 ha a 16,8 ha com média de 13,9 ± 2,0 (Tabela 3, Figura 10) e pelo Kernel Fixo (KF 50%) variou de 2,5 a 3,7 ha com média de 3,2 ± 0,5 (Tabela 3, Figura 11).

Tabela 3 – Área de vida em hectares (ha) de *T. ardesiacus* registradas na FLONA-AP. É apresentado o total de localizações de cada indivíduo e a média geral ± desvio padrão através do Mínimo Polígono Convexo (MPC 100), Kernel Fixo (95%) e Kernel Fixo (50%)

Indivíduo	N° de localizações	MPC	KF 95%	KF 50%
Am	38	3,1074	12,9675	3,7826
AmAzAmBrc	35	1,1486	12,1173	2,8163
AmBrc	39	2,8236	12,1876	2,6078
AmRs	38	4,2749	16,8273	3,6937
AmVer	40	1,6872	15,5238	3,6538
AzAm	37	3,0230	11,3062	2,5576
Rs	45	1,6579	15,1602	3,4695
VermRs	33	1,2302	15,2219	3,6693
Média±DP	38,1±3,5	2,3±1,1	13,9±2,0	3,2±0,5

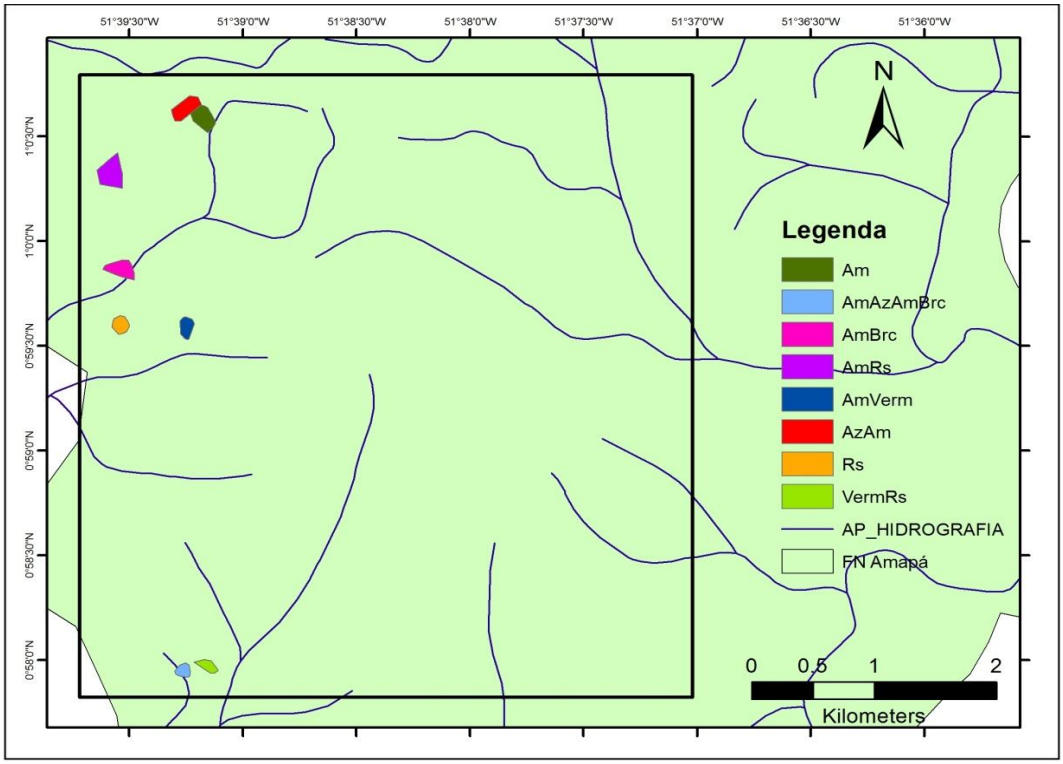


Figura 9 – Área de vida de oito casais *T. ardesiacus* estimada pelo Mínimo Polígono Convexo (MPC 100%), na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos.

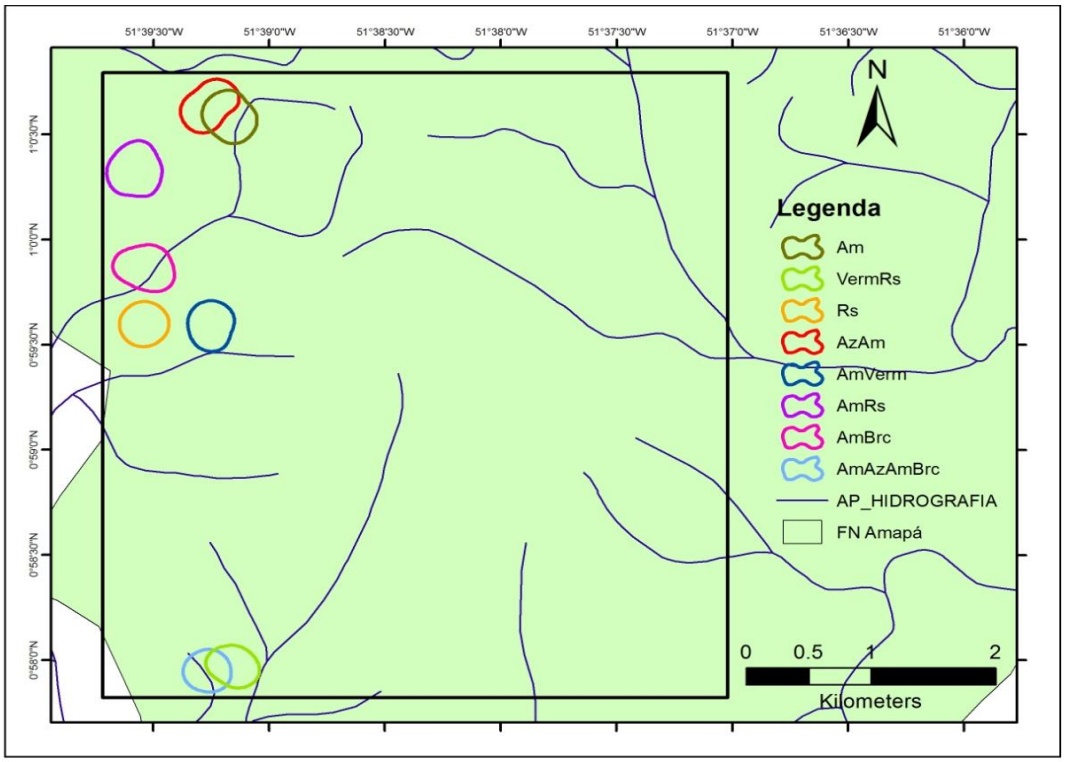


Figura 10 – Área de vida de oito casais de *T. ardesiacus* estimadas pelo Kernel Fixo (KF 95%) na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos.

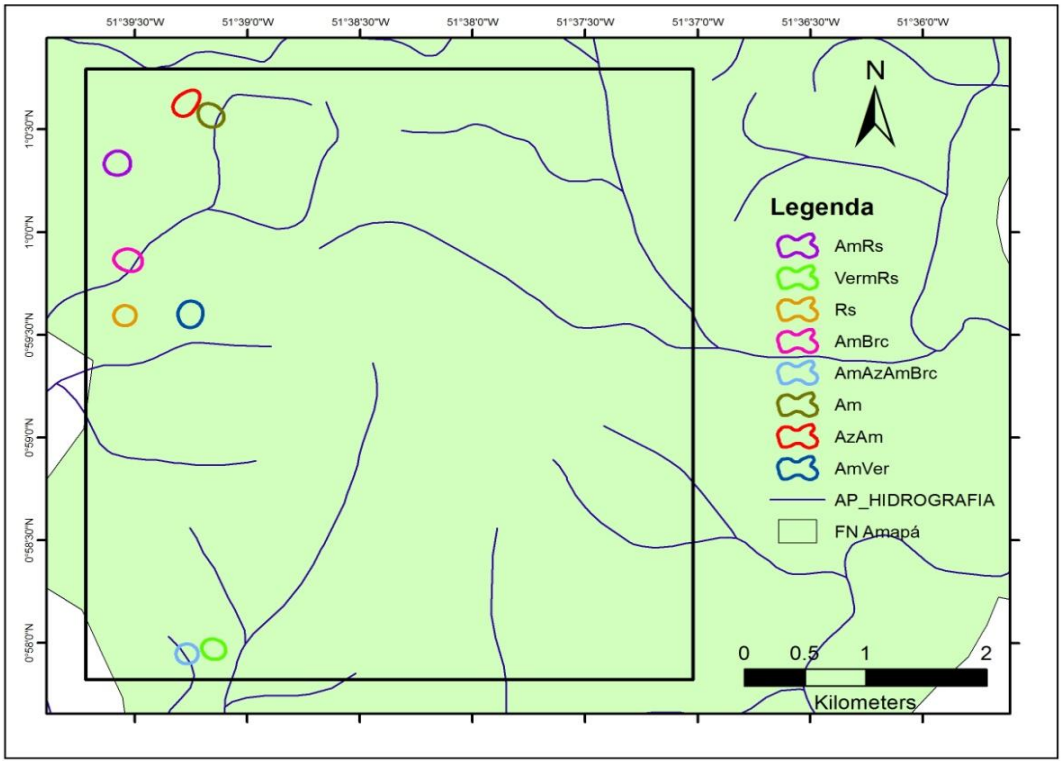


Figura 11 – Área de vida de oito casais de *T. ardesiacus* estimadas de com Kernel Fixo (KF 50%), área core na FLONA-AP. A identificação das áreas corresponde à cor da anilha dos indivíduos.

De acordo com o MPC, não houve sobreposição entre as áreas de vida de *T. ardesiacus*. Seguindo o Kernel 95%, houve sobreposição entre quatro áreas, AzAm e Am (6,612 ha), e entre AmAzAmBrc e VermRs (4,150 ha). Entre as áreas AmAzAmBrc e VermRs, foi observado conflito entre dois indivíduos machos AmAz e VermRs em um ponto limítrofe entre as duas áreas. Pelo Kernel 50%, área *core*, também não houve sobreposição entre áreas de vida.

A análise de correlação não foi significativa entre o tamanho da área de vida e o número de indivíduos de *T. ardesiacus* em cada área (Spearman, r = 0,01 p = 0,8), entre o tamanho da área de vida e a massa corporal dos indivíduos das respectivas áreas (Spearman, r = 0, 49, p = 0,2) e entre o tamanho da área de vida e comprimento total dos indivíduos (Spearman, r = -0,14, p = 0, 7). Na análise de *Kruskal-Wallis* a variância entre as áreas delimitadas pelo MPC,

KF 95% e KF 50%, foi significativa entre MPC e Kernel 95% (H = 10,3, p < 0,005, GL = 2) e entre Kernel 95% e Kernel 50% (H = 13, 875, p < 0,05, GL = 2) (Figura 12).

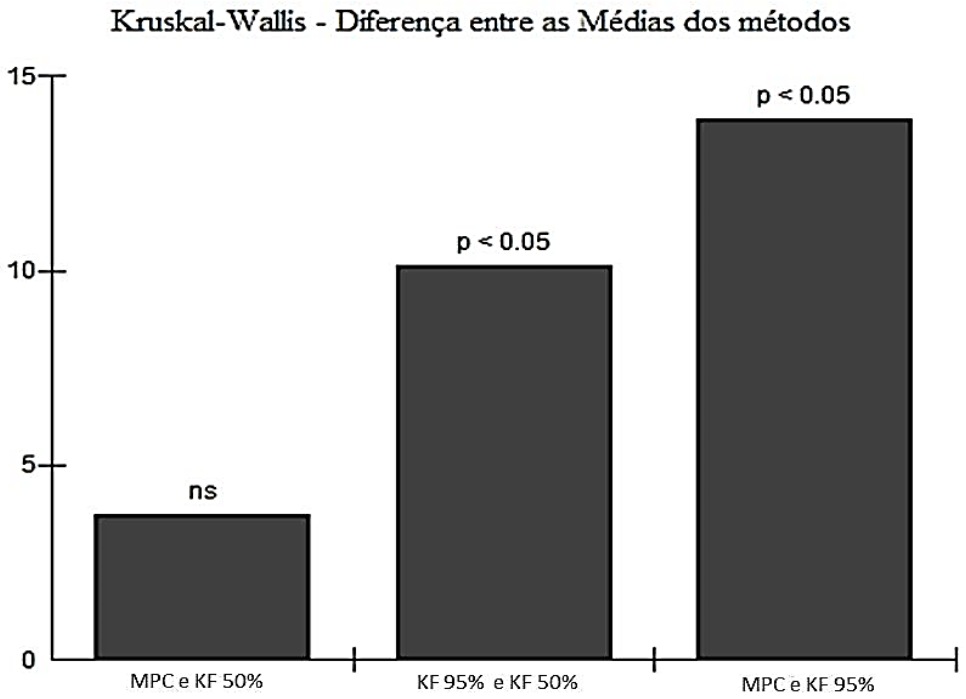


Figura 12 – Diferença entre das áreas de vida de *T. ardesiacus* obtidas pelo MPC, Kernel 95% e Kernel 50% na FLONA-AP.

DISCUSSÃO

T. ardesiacus teve 109 ocorrências em bandos mistos, com a presença de *T. caesius* em 33% das detecções. Alguns estudos mostram que essas duas espécies são comuns em bandos mistos formados por espécies insetívoras na Amazônia (Wiley 1980, Hilty & Brown 1986, Laurence 2004).

Espécies que foram frequentes nos bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* foram *M. longipennis*, *M. axilaris* e *M. menetriesii*, outras espécies do gênero Myrmotherula com

participação nos bandos, porém menos frequente, foi *M. benhi*. Espécies do gênero Myrmotherula têm participação frequente nos bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus* e *T. caesius*, no Suriname quatro espécies de Myrmotherula foram comuns nos bandos (*M. axillaris*, *M. menetriesii*, *M. gutturalis* e *M. longipennis*) e no Equador as mais comuns foram *M. hauxwelli* e *M. ornata* (Wiley 1980).

Diante dos resultados é possível observar um padrão de associação nos bandos mistos envolvendo os gêneros Thamnomanes e Myrmotherula, no caso do presente estudo, com predominância de *T. ardesiacus* associado a *M. longipennis*, *M. menetriesii* e *M. axillaris*. O fato de esta associação ter sido detectada em todos os bandos mistos visualizados mostra forte grau de coesão e associação ecológica entre essas espécies. Apesar de possuírem o mesmo hábito alimentar, foi possível observar que *T. ardesiacus* forrageia no extrato arbóreo do chão a até 10 m, enquanto que *Myrmotherula spp* não desce ao solo e sua aproximação do solo foi de até 4m, configurando-se, portanto, em repartição do extrato arbóreo para o forrageamento. A associação entre Thamnomanes e Myrmotherula tem um grau incomum de coesão e integração das especialidades de forrageio em comparação com outras agregações mistas de animais (Wiley 1980). Também foram frequentes nos bandos mistos os arapaçús, *G. spirurus* e *D. longicauda*. Hilty & Brown (1986) descrevem a participação comum de *G. spirurus* e *D. longicauda* em bandos mistos de espécies insetívoras nas florestas de terra firma da Amazônia.

Foram detectadas 12 espécies compondo os bandos mistos de *T. ardesiacus* na FLONA-AP, em geral pares de cada espécie. Estudos indicam que em determinados momentos podem ocorrer até 12 espécies em bandos mistos nas florestas neotropicais (Jullien & Thiollay 1998). Em estudo de bandos mistos na Mata Atlântica foi registrado 6,0 espécies em um bando, variando entre duas e 28 espécies, sendo a quantidade de indivíduos no bando igual a 17,0 (Machado 1999).

No presente estudo apenas a espécie *D. pipra* teve registro único em bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus*, na ocasião ocupou área periférica no bando. Na Mata Atlântica espécies da família Pipridae também foram consideradas raras ou pouco comuns nos bandos mistos, ocupando posições tanto periféricas quanto nucleares nos bandos (Machado 1999).

T. ardesiacus teve forte atuação agregadora nos bandos sendo registrada em várias ocasiões, logo pela manhã, emissão de sequências de cantos, efetuados pelo casal, atraindo e agregando as demais espécies para o forrageamento. Este resultado difere do descrito por Hilty & Brown (1986) que afirmam não ser forte a participação de *T. ardesiacus* como espécie agregadora e que seria apenas mais uma espécie a seguir *T. caesius*.

Não foi significativa a correlação entre ocorrência de bandos mistos e atividade reprodutiva de *T. ardesiacus*, apesar de o maior número de contatos com bandos ter ocorrido no período que antecedeu a reprodução e no final do período reprodutivo dessa espécie. Embora *T. ardesiacus* seja uma espécie nuclear nos bandos mistos, a atividade dos bandos provavelmente não depende apenas do período reprodutivo de *T. ardesiacus*, sendo necessário considerar o período reprodutivo das demais espécies comuns nos bandos. Machado (1999) sugere uma tendência de diminuição da participação das espécies em bandos mistos durante o período da sua reprodução, corroborando, portanto, o resultado encontrado no presente estudo.

A análise de *cluster* em relação à similaridade morfométrica das espécies que compõem os bandos mistos mostra que a maior distância morfométrica ocorre apenas para uma espécie, *H. perrotti*, a qual teve baixa ocorrência nos bandos e que as espécies com maior frequência nos bandos, possuem um grau de similaridade maior. Sugerindo que as espécies em associação possuem similaridades não só em relação ao hábito alimentar ou ao padrão de coloração, como também na sua estrutura morfométrica. É esperado que espécies com estruturas morfométricas muito divergentes diminuam a coesão do bando.

A correlação entre o número de bandos mistos e o número de espécies no bando foi altamente significativa. Machado (1999) também encontrou alta correlação positiva entre o número de bandos detectados e o número de espécies. Mostrando que os grupos de espécies em associação não são fechados e que estes estão sujeitos à participação de espécies ocasionais ou menos frequentes nos bandos, podendo variar de acordo com o local e condições ambientais.

Morfometria de T. ardesiacus

Os caracteres morfométricos entre machos e fêmeas de *T. ardesiacus* foram estatisticamente diferentes apenas para o comprimento do tarso, com fêmeas maiores que os machos. A diferença entre os tamanhos de machos e fêmeas pode ser explicada como uma provável suavização da competição por recursos alimentares (Sick 1997).

Delimitação da área de vida

Na maioria das áreas de vida *T. ardesiacus* encontrava-se em casais. A maioria dos Thamnophilidae já estudados são socialmente monogâmicos e formam casais permanentes que defendem seus territórios ao longo do ano (Ridgely & Tudor 1994). Para a determinação da área de vida *D. mentalis*, *T. caerulescens* e *P. leucoptera* os indivíduos também se encontravam aos casais, assim como no estudo realizado em Manaus que inclui 22 espécies de Thamnophilidae (Johnson *et al*. 2011).

Para o presente estudo o tamanho da área de vida não variou em função do número de registros dos indivíduos. Podendo neste caso ser alterada em razão da distância entre os pontos. Considerando o tamanho das áreas de vida obtidas pelo MPC o resultado deste estudo é semelhante ao encontrado para outros Thamnophilidae, em que o tamanho registrado foi de 1ha para *Dysithamnus mentalis* e 1,3ha para *Pyriglena leucoptera* em uma área de Floresta Atlântica (Duca *et al*. 2006) e difere do encontrado para *Thamnophilus caerulescens*, em que o tamanho da área de vida é de 0,7 ha.

Ainda em relação ao tamanho da área fornecido pelo MPC, os resultados encontrados no presente estudo, divergem dos resultados encontrados para *T. ardesiacus* em Manaus onde o tamanho da área foi 10,6 ha, com 41 detecções (Johnson et al. 2011). A divergência no tamanho das áreas fornecidas pelo MPC para as duas regiões de estudo, pode estar relacionada ao período estudado. No presente estudo o período compreendeu a estação reprodutiva da espécie, enquanto que em Manaus o estudo foi ao longo de um ano. Mudanças no comportamento de territorialidade durante o período reprodutivo afetando o tamanho da área de vida dos indivíduos ao longo de um ano (Moller 1990).

A disponibilidade de alimentos, também pode ter influenciado na divergência do tamanho das áreas, pois áreas com maior disponibilidade de recursos podem atrair maior número de competidores, restringindo a área de vida pelo custo na defesa dessa área (Smith & Shugart 1987). A área de vida pode ser limitada ainda pela disponibilidade de recursos necessários para as atividades vitais do indivíduo, assim havendo grande disponibilidade de recursos em uma determinada área, não existe necessidade de se buscar mais recursos em áreas distantes, restringindo a área de vida (Hixon 1980).

Johnson *et al*. (2011) também estimaram a área de vida para outras espécies de Thamnophilidae, *T. caesius* tamanho da área de vida igual ao de *T. ardesiacus* 10,6 ha, *M. longipennis* e *M. menetriesii* (11,9 ha), obtiveram área de vida maior em relação a *T.*

ardesiacus, enquanto que *M. axilaris* teve área de vida menor (8,9 ha). Estes resultados mostram que *T. ardesiacus* ocupa grandes áreas de vida, podendo ter áreas equivalentes a outras espécies que se associam a ele em bandos mistos. Mostram ainda que a espécie exige áreas com grande contínuo de floresta para sobreviver. Em relação ao exposto, Antongiovanni & Metzeger (2005) indicam que *T. ardesiacus* é extremamente sensível à fragmentação do habitat sendo raramente encontrado em fragmentos com até 10 ha.

Quando se considera os resultados fornecidos pelo KF 95%, os valores obtidos no presente estudo são maiores do que o encontrado para a espécie no estudo em Manaus. Essa discrepância nos valores de área fornecidos pelos diferentes estimadores, deve estar relacionado ao fato de que o MPC, apesar de ser o mais antigo estimador de área de vida, considera apenas os pontos mais externos da área para realizar a estimativa, desconsiderando os resultados fornecidos pelos pontos internos (Odum & Kuenzler 1955). Enquanto que o estimador Kernel, considera todos os pontos e utiliza a melhor distância entre eles para calcular a densidade máxima de 95%, sendo esta a probabilidade de 95% para se encontrar um determinado indivíduo em uma área (Powell, 2000).

O tamanho da área de vida obtida pelo KF 50%, área *core* teve valores bem semelhantes aos obtidos através do MPC. O estudo em Manaus não indica o tamanho da área de vida mais intensamente utilizada, *core*, porém é possível inferir que o tamanho desta área não segue um padrão de proporção, podendo variar de acordo com o indivíduo, ou casal e os recursos disponíveis no ambiente.

Houve sobreposição entre as áreas de vida de *T. ardesiacus* apenas quando se estimou pelo KF 95%. Em dois eventos durante o estudo, foi possível observar o confronto direto entre machos pela defesa de sua área, em um desses territórios ocorreu sobreposição, confirmando o detectado em campo. Stamps (1990) sugere que há sobreposição de áreas de vida quando o indivíduo não defende os limites do seu território de maneira eficaz, podendo

ocorrer grandes extensões de sobreposição, pois em geral a área mais defendida é a de uso mais intenso, área *core*. De fato, não se verificou sobreposição entre as áreas *core* (KF 50%).

A correlação entre o tamanho da área de vida e a massa corporal dos indivíduos de *T. ardesiacus* não foi significativa. Ao contrário do encontrado por Johnson *et al*. (2011) que mostrou que espécies com área de vida pequena também possuem pequeno tamanho corpóreo, como o *Platyrinchus coronatus* que mede cerca de 9cm e tem área de vida de aproximadamente 3,8 ha. Difere ainda do estudo de Duca *et al*. (2006) que encontraram correlação significativa entre o tamanho da área e a massa corpórea dos indivíduos.

A variância no tamanho das áreas estimadas pelos diferentes métodos foi significativa, entre MPC e KF 95%. Fujikawa & Tubelis (2009) também encontraram área de vida menor quando estimada pelo MPC e área maior quando estimada pelo KF 95%, para *Cistothorus platensis* (Troglodytidae) em área de Cerrado. Confirmando a influência dos métodos na determinação das áreas, já que o MPC considera apenas os pontos extremos e desconsidera a influência dos pontos internos dos polígonos, enquanto que o Kernel utiliza o total de pontos e calcula a densidade para estimar a área de vida, sendo considerado um dos melhores estimadores de área (Powell 2000).

Diante dos resultados fornecidos por ambos estimadores, MPC e Kernel, para este estudo, as estimativas geradas pelo Kernel se mostraram mais acuradas, pois confirmaram os eventos registrados em campo, como a sobreposição entre áreas em que se detectaram conflitos entre indivíduos durante as observações da espécie. O MPC pareceu subestimar o tamanho das áreas, restringindo possíveis pontos mais externos não detectados dentro da área, já que este estima o tamanho da área sem considerar contornos, apenas extremos que se ligam formando polígonos.

CONCLUSÃO

Foi detectada a participação de 12 espécies nos bandos mistos envolvendo *T. ardesiacus*, tem função nuclear nos bandos, porém quando há presença de *T. caesius* a função nuclear é exercida por este. Quanto à área de vida, o tamanho estimado para os indivíduos, segue o descrito pela literatura, para a espécie e para demais Thamnophilidae. Houve sobreposição entre áreas de vida dos indivíduos de *T. ardesiacus*, rejeitando-se a hipótese de nula de não sobreposição.

Não houve correlação significativa entre o número de indivíduos de *T. ardesiacus* na área de vida e o tamanho da área de vida. Também não foram significativas as correlações entre tamanho da área de vida e massa corporal de *T. ardesiacus*, e tamanho da área de vida e comprimento total de *T. ardesiacus*. Seguramente outras variáveis estão influenciando o tamanho da área de vida dessa espécie. Diante da escassez de estudos relativos a esta espécie e considerando a sua elevada abundância na Amazônia, fazem-se necessários maiores esforços sobre o conhecimento da mesma, enfatizando sua biologia, ecologia e distribuição.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida ao primeiro autor, à Conservação Internacional (CI) pelo financiamento e Ao ICMBIO e equipe gestora da Floresta Nacional do Amapá (FLONA-AP) pelo suporte e apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

Antongiovanni, M.; Metzger, J. P. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, 122: 441-451.

Ayres, M.; Ayres, D. L.; Santos, A. A. S. 2007. BioEstat.

Bergallo, H. G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. *Ciência e Cultura*, 42(12):1067-1072.

Bernard, E. 2006. Inventário Biológico Rápido da Floresta Nacional do Amapá Expedição I - Igarapé Do Braço, Afluente do Rio Falsino.

Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as ap- plied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346 – 352.

Cunha, A .C., Souza, E.B., Cunha, H. Tempo, Clima e Recursos Hídricos no Amapá. 2010

Duca C, Guerra TJ, Marini MÂ. 2006. *Territory size of three Antbirds (Aves: Passerififorormes) in an Atlantic Forest fragment in southeaster Brazil*. 23(3):692–8.

Eaton, S. W. 1953. Wood-warblers wintering in Cuba. *Wilson Bulletin* 65:169–174.

Fujikawa, A. 2009. *Area de Vida de Cistothosrus platensis Durante Estação Chuvosa na Chapada dos Veadeiros*. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia.

Harris, S.; Cresswell, W. J.; Forde, P. G.; Trewhella, W. J.; Woollard, T.; Wray, S. 1990. Home range analysis using radio-tracking data: a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review*, 20: 97-123.

Hilty, S.L.; Brown, L.W. 1986. Birds of Colombia.

Hilty, S.L.; Schauensee, R.M. 1978. Birds of Venezuela.

Hixon, M. A. 1980. Good production and competidor density as the determinants of feeding territory size. *American Naturalist*, 115:510-530,

ICMBIO. 2012. *Floresta Nacional do Amapá*. Unidades de Conservação no Bioma Amazônia Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade. Disponível em: *http://www.icmbio.gov.br*, acessado em: 05 de setembro de 2012.

Jacob, A. A.; Rudran, R. 2003. Radiotelemetria em estudos populacionais In: Valladares-Padua, C. B.; Bodmer, R. E. & Cullen Jr., L. Manejo e conservação da vida silvestre no Brasil. Sociedade Civil Mamirauá e CNPq/MCT, Tefé e Brasília, Brasil. 285-342.

Johnson; Philip C Stouffer ; Claudeir F. Vargas. 2011. Diversity, biomass, and trophic structure of a central amazonian rainforest bird community. *Revista Brasileira de Ornitologia*. .19:1-16.

Jullien, M., Thiollay, J .M. 1998 Multi-species territoriality and dynamics of Neotropical forest understory bird flocks. *Journal of Animal Ecology*, 67:227-252..

Laurance, S.G. W. 2004. Responses of understory rain forest birds to road edges in central Amazonia. *Ecological Applications*. 14:1344-1357.

Lees, A. C.; Peres, C. A. 2010. Habitat and Life History Determinants of Antbird Occurrence in Variable-Sized Amazonian Forest Fragments. *Biotropica*, 42:614–621,

Machado, C. G. A 1999. Composição dos Bandos Mistos de Aves na Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no Sudeste Brasileiro. *Rev. Brasil. Biol*..59:75-85.

Moller, A. P. 1955. Changes in the size of breeding territories in relation to the nestling in birds. *Auk*, 72:128-137.

Odum, E. P.; Kuenzler, E. J. 1990. Measurement of territory size and home range size cycle. *Animal Behavior*, 40:1070-1079.

Powell, G. V. N. 1979. Structure and dynamics of interespecific flocks in a Neotropical mid-elevation forest. *The Auk*, 96:375- 390.

Powell, R. A. (1993). Animal Home Ranges and Territories and Home Ranges Estimators. In: L.Boitani & T. K. Fuller (Edts.), Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequenses, 65-110. *Columbia University Press*, New York.

Powell, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: Research Techniques in Animal Ecology (Ed. by Boitani, L. & Fuller, T. K.), *Columbia University Press*. 65-110

Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. The birds of South America. Volume II: The Suboscine Passerines. *Austin: University of Texas Press*, 814.

Rodrigues, M. No relationship between territory size and risk of cuckoldry in birds. *Wildlife Management*, v. 72, p. 290 - 298, 2008.

Schulenberg, T.S.; Stotz, D.F.; Lane, D.F.; O'neill, J.P.; Parker, T.A. 1986. Birds of Peru.

Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira.

Sigrist, T. 2008. Aves da Amazônia Brasileira.

Silverman, B.W. 1986. Density estimation for statistics and data analysis. Monographs on Statistics and Applied Prob- ability, London, *UK: Chapman & Hall*. v. 26.

Smith, T. M; Shugart, H. H. 1987. Territory size variation in the ovenbird: the role of habitat structure. *Ecology*, 68:695-704.

Stamps, J. A. 1990. The effect of contender pressure on territory size and overlap in seasonally territorial species. *American Naturalist*, 135: 614–632,

Wesolowski, T. 2004. The origin of parental care in birds: a reassessment. *Behavioral Ecology*, 15:520-523,

White, G. C.; Garrott, R. A. 1990. Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. *Academic Press*, London, 383.

Wiley, R.H. 1980. Multispecies antbird societies in lowland foreste of Surinam and Ecuador: stable membership and foraging differences. *Journal of Zoology*, 191:127-145.

Willis, E. O.; Oniki, Y. 1972. Ecology and nesting behavior of the Chestnut-backed Antbird (Myrmeciza exsul). *Condor*, 74:87-98.

Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. 70:164-168.

Worton, B.J. 1987. A review of models of home range for animal movement. *Ecological Modelling*, 38:277 – 298.

Zoneamento Ecológico Econômico. 1998. *Primeira aproximação do zoneamento ecológico econômico do Amapá*. Relatório Final. Versão Simplificada. Governo do estado do Amapá/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá-IEPA. 104 pp.

6. CONCLUSÃO GERAL

O período reprodutivo de *T. ardesiacus* sofreu influência dos níveis de precipitação e da temperatura do ar. As características morfológicas de ninhos e ovos seguiram o padrão descrito para espécies da mesma família. Os sítios de nidificação não tiveram correlação com a distância de corpos de d'agua e nem com a altitude do relevo. O IPA foi considerado elevado quando comparado ao IPA detectado para outros Thamnophilidae. O comportamento de forrageamento de machos e fêmeas teve correlação quanto à altura do substrato, mostrando que na espécie há relação coesa entre os casais no momento do deslocamento através da floresta. *T. ardesiacus* tem função nuclear dentro dos bandos mistos de que participa, tendo a participação de 12 espécies na formação dos bandos.

Quanto à área de vida, o tamanho estimado para os indivíduos, segue o descrito pela literatura, para a espécie e para demais Thamnophilidae. Houve sobreposição entre áreas de vida dos indivíduos de *T. ardesiacus*, rejeitando-se a hipótese de nula de não sobreposição.

Não houve correlação significativa entre o número de indivíduos de *T. ardesiacus* na área de vida e o tamanho da área de vida. Também não foram significativas as correlações entre tamanho da área de vida e massa corporal de *T. ardesiacus*, e tamanho da área de vida e comprimento total de *T. ardesiacus*. O estimador Kernel se mostrou mais acurado no fornecimento do tamanho das áreas de vida, sendo coerente com os eventos registrados em campo.

7. REFEÊNCIAS GERAIS

Antongiovanni, M.; Metzger, J. P. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. B Conservation, 2005; 122: 441-451.

Auer, S. K.; Bassar, R. D.; Martin, T. E. Biparental incubation in the chestnut-vented tit-babbler Parisoma subcaeruleum: mates devote equal time, but males keep eggs warmer. J A Biology, 2007; 38:. 278-283.

Barg, J.J, Jones, J.,Robertson, R.J. Describing breeding territories of migratory passerines: suggestions for sampling, choice of estimator, and delineation of core areas. J A Ecology, 2005; 74: 139 -149.

Bennett P.M & Owens I.P.F. Evolutionary Ecology of Birds: Life Histories, Mating Systems and Extinction. Oxford University Press. 2002.

Bernard, E. Inventário Biológico Rápido da Floresta Nacional do Amapá Expedição I - Igarapé Do Braço, Afluente do Rio Falsino. 2006

Bernard, E. Rapid Biological Inventories in the Tumucumaque Mountains National Park, Amapá, Brazil. 2008.

Bierregaard, R. O.; Lovejoy, T. E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. A Amazonica, 1989; 19: 215-241.

Both, C., Visser, M.E. Breeding territory size affects fitness: an experimental study on competition at the individual level. J A Ecology, 2000; 69: 1021-1030.

Brown, J.L.Territorial behavior and regulation population in birds – a review and re-evaluation. T W Bulletin, 1969; 1:293-329.

Burt, W.H. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. J Mammalogy. 1943; 24: 346-352.

Carpenter, F.L.. The study of territoriality: Complexities and future directions. T A Zoologist, 1987; 27:401-409.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, C. B. R. O. Lista de aves do Brasil. 2010.

Davies, N. B. Dunnock Behaviour and Social Evolution. Oxford: Oxford University Press 1992.

Duca, C.; Guerra, T. J.; Marini, M. Â. Territory size of three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. R Br Zoologia, 2006; 23(3): 692-698.

Iresdt, M. et al. Phylogenetic relationships of typical antbirds (Thamnophilidae) and test of incongruence based on Bayes factors. E Biology, 2004; 23:1471-2148.

Isler, M. L.; Isler, P. R.; Whitney, B. M. Species Limits in Atbirds (THAMNOPHILIDAE):The Warbling Atbird (Hypocnemis cantator) Complex. Auk, 2007; 124:11-28.

Marini, M. A.; Garcia, F. I. Birds Conservation in Brazil. C Biology, 2005; 19:665-671.

Martin, T. E .Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know?; J A Biology, 1996; 27:263-272.

Sick, H. Ornitologia Brasileira. Nova Fronteira, 1997.

Sigrist, T. Aves da Amazônia Brasileira. Avis Brasilis, 2008.

Vargas-Soriano, J.; Orti Z, J. S.; Segura, G. E. Breeding phenology and nesting success of the yucatan wren in the yucatan peninsula, mexico. T W J Ornithology, 2010; 122:439-446.

Zimmer, K. J.; T. A. Parker III; Isler,M. l.; Isler,P. R. Survey of a southern Amazonian avifauna: the Alta Floresta region, Mato Grosso, Brazil. O Monographs. 1997; 48:887-918.

ANEXO 1

Revista Brasileira de Ornitologia

Instructions to Authors

The ***Revista Brasileira de Ornitologia*** will accept original contributions related to any aspect of the biology of birds, with emphasis on the docu-mentation, analysis, and interpretation of field and laboratory studies, presentation of new methodologies, theories or reviews of ideas or previously known information. The ***Revista Brasileira de Ornitologiais*** interested in publishing ornithological studies on behavior, behavioral ecology, biogeography, breeding biology, community ecology, conservation biology, distribution, evolution and genetics, landscape ecology, methods and statistics, migration, nomenclature, paleontology, parasites and disease, phylogeography, physiology, population biology, systematics, and taxonomy.Noteworthy range extensions and novel geopolitical (country/state/province) records are also welcome, but not mere lists of the avifauna of a specific locality. Monographs may be considered for publication upon consultation with the editor.

Manuscripts submitted to The Revista Brasileira de Ornitologia must not have been published previously or be under consideration for publication, in whole or in part, in another journal or book. Manuscripts may be written only in Englis hand must be typed in Microsoft Word, using Times New Roman 12, double spaced and left justified. Scientific names must be shown in italic, and authors are encouraged to follow the latest systematic sequence of the Brazilian (www.cbro.org.br/CBRO/index.htm) or South American (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html) bird lists, when pertinent and at their discretion. When using one of each of those sources, please be explicit about which one is being used, following it consistently throughout the manuscript. Common names should follow those recommended by the South American Checklist Committee (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html).

Authors for whom English is not their native language are strongly recommended to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. Two of these independent suppliers of editing services in Brazil can be found through maryandriani@yahoo.comor the web site www.idstudio.art.br. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Submission

Originals must be submitted by email only (editoriarbo@gmail.com) and as a single Microsoft Word file (figures and table must me imbedded into the manuscript). Upon manuscript acceptance, high quality image files (extensions JPG, TIF, PSD, CDR, AI, EPS, WMF or XLS; minimum resolution of 300 DPI) of the original figures will be requested. The title must be concise and clearly define the topic of the manuscript. Generic expressions such as “contribution to the knowledge…” or “notes about…” must be avoided. The name of each author must be written fully, followed by the full mailing address, and author for communication in the case of multiple authors.

The parts of the manuscript must be organized as follows:

– **Title** (of the manuscript, in lowercase – not capitals - with names and addresses of all the authors)
– **Abstract/Key-Words** (with title and up to 300 words; five key-words related to the main topics of the manuscript and not already mentioned
in the title must be provided in alphabetical order and separated by semicolons)
– Introduction (starting on a new page)

– **Methods** (this and subsequent parts continue without page breaks)
– **Results** (only the results, succinctly)
– **Discussion**
– **Acknowledgments**
– **References**
– **Tables**
– **Figure Legends**
– **Figures**

For short notes, the same Abstract and Key-Words structure outlined above must be included. The text must provide a brief introduction, description of methods and of the study area, presentation and discussion of the results, acknowledgments and references. Conclusions may be provided after the discussion or within it. Each Table should be on a separate page, numbered in Arabic numerals, with its own legend. The legend should be part of the table, and occupy the space made by inserting an extra line at the beginning of the table, in which the cells are merged. Figure legends, occupying one or more pages following the tables, should be numbered successively, also in Arabic numerals. Figures will follow, one to each page, and clearly numbered in agreement with the legends.

As necessary, subsections may be identified and labeled as such. All pages should be numbered in the upper, right hand corner.

The following abbreviations should be used: h (hour), min (minute), s (second), km (kilometer), m (meter), cm (centimeter), mm (millimeter), ha (hectare), kg (kilogram), g (gram), mg (miligram), all of them in lowercase (not capitals) and with no "periods" (".") Use the following statistical notations: P, n, t, r, F, G, U, $\chi 2$, df (degrees of freedom), ns (non significant), CV (coefficient of variation), SD (standard deviation), SE (standard er-ror). With the exception of temperature and percentage symbols (e.g.,15°C, 45%), leave a space between the number and the unit or symbol (e.g., $n = 12$, $P < 0.05$, 25 min). Latin words or expressions should be written in italics (e.g., et al., in vitro, in vivo, sensu). Numbers one to nine should be written out unless a measurement (e.g.,four birds, 6 mm, 2 min); from 10 onwards use numbers.

Author citationsin the text must follow the pattern: (Pinto 1964) or Pinto (1964); two publications of the same author must be cited as (Sick 1985,1993) or (Ribeiro 1920a, b); several authors must be presented in chronological order: (Pinto 1938, Aguirre 1976b); for two-author publications both authors must be cited: (Ihering & Ihering 1907), but for more than two authors, only the first one should be cited: (Schubart et al.1965); authors' names cited together are linked by "&". Unpublished information by third parties must be credited to the source by citing the initials and the last name of the informer followed by the appropriate abbreviation of the form of communication: (H. Sick pers. comm.) or V. Loskot (in litt.); unpublished observations by the authors can be indicated by the abbreviation: (pers. obs.); when only one of the authors deserves credit for the unpublished observation or another aspect cited or pointed out in the text, this must be indicated by the name initials: "… in 1989 A. S. returned to the area…". Unpublished manuscripts (e.g.,technical reports, undergraduate monographs) and meeting abstracts should be cited only exceptionally in cases they are absolutely essential and no alternative sources exist. The reference list must include all and only the cited publications (titles written in full, not abbreviated), in alphabetical order by the authors' last name:

Articles

Fargione, J.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S. & Hawthornez, P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. Science,319: 1235-1238.

Santos, M. P. D. & Vasconcelos, M. F. 2007. Range extension for Kaempfer's Woodpecker Celeus obrieniin Brazil, with the first male specimen.

Bulletin of the British Ornithologists' Club,127: 249-252.

Worthington, A. H. 1989. Adaptations for avian frugivory: assimilation efficiency and gut transit time of Manacus vitellinusand Pipra mentalis.
Oecologia,80: 381-389.

books and Monographs

Sick, H. 1985. Ornitologia brasileira, uma introdução,v. 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

book chapters

Remsen, J. V. & Robinson, S. K. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. In: Morrison, M. L.;
Ralph, C. J.; Verner, J. & Jehl Jr., J. R. (eds.). Avian foraging: theory, methodology, and applications. Lawrence: Cooper Ornithological Society
(Studies in Avian Biology 13).

Theses and Dissertations

Novaes, F. C. 1970. Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária no Baixo Amazonas, Estado do Pará.Ph.D. dissertation. Rio Claro:
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Web-based References

Dornas, T. 2009a. [XC95575, Celeus obrieni]. www.xeno-canto.org/95575(access on 25 February 2012).
Dornas, T. 2009b. [XC95576, Celeus obrieni]. www.xeno-canto.org/95576(access on 25 February 2012).
IUCN. 1987. A posição da IUCN sobre a migração de organismos vivos: introduções, reintroduções e reforços. http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/index.htm(access on 25 August 2005).
Pinheiro, R. T. 2009. [WA589090, Celeus obrieniShort, 1973]. www.wikiaves.com/589090(access on 05 March 2012).

Footnotes will not be accepted.

Illustrationsand tables.The illustrations (photographs, drawings, graphics and maps), which will be called figures, must be numbered with Arabic numerals in the order in which they are cited and will be inserted into the text. Upon manuscript acceptance, high quality image files (extensions JPG, TIF, PSD, CDR, AI, EPS, WMF or XLS; minimum resolution of 300 DPI) of the original figures will be requested. Tables and figures will receive independent numbering and must appear at the end of the text, as well as all legends to the figures that must be presented on separate sheets. In the text, mentioning figures and tables must follow the pattern: "(Figure 2)" or "… in figure 2." Table headings must provide a complete title, and be self-explanatory, without needing to refer to the text. All figure legends must be grouped in numerical order on a separate sheet from the figures.

All material must be sent to the editor of the Revista Brasileira de Ornitologia:
Alexandre Aleixo, Ph.D.
Coordenação de Zoologia / MCTI / Museu Paraense Emílio Goeldi
Caixa Postal 399 / CEP 66040-170 / Belém / PA / Brazil
Phone: (55-91) 3075-6102 / 3075-6282
E-mail: editoriarbo@gmail.com
A letter of submission or email message must accompany the manuscript and mention the manuscript title, authors' names, address and e-mail

address of the author with whom the editor will maintain contact concerning the manuscript. Notification of receipt of the originals will be sent to the corresponding author. Once the manuscript is finally accepted and a final version consolidated, PDF proofs will be sent by email to this author for revision. The correction of the final version sent for publication is entirely the authors' responsibility. The first author of each published paper will receive via e-mail, free of charge, a PDF file of the published paper. In the case of doubts as to the rules of format, please contact the editor prior to submission.