

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Cleyciana Freire de Aguiar Cosmo

Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves:
Bucconidae) em Goiânia, Goiás

Goiânia

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Cleyciana Freire de Aguiar Cosmo

Título do trabalho: "Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves: *Bucconidae*) em Goiânia, Goiás"

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Henrique Silva De Freitas, Professor do Magistério Superior**, em 31/01/2025, às 15:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleyciana Freire De Aguiar Cosmo, Discente**, em 31/01/2025, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5134382** e o código CRC **E9C51169**.

Cleyciana Freire de Aguiar Cosmo

Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves: Bucconidae) em Goiânia, Goiás

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ecologia e Análise Ambiental, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de bacharel em Ecologia e Análise Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Henrique Silva de Freitas.

Goiânia

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Cosmo, Cleyciana Freire de Aguiar

Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves: *Bucconidae*) em Goiânia, Goiás [manuscrito] / Cleyciana Freire de Aguiar Cosmo. - 2025.

20 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Henrique Silva de Freitas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Ecologia e Análise Ambiental, Goiânia, 2025.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, mapas, fotografias, tabelas.

1. Densidade populacional. 2. Área de vida. 3. Uso de habitat. 4. Grupos sociais. 5. Aves neotropicais. I. Freitas, Guilherme Henrique Silva de, orient. II. Título.

CDU 574



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte dias do mês de janeiro do ano de 2025 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves: *Bucconidae*) em Goiânia, Goiás”, de autoria de Cleyciana Freire de Aguiar Cosmo, do curso de Ecologia e Análise Ambiental, do Instituto de Ciências Biológicas da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo Prof. Dr. Guilherme Henrique Silva de Freitas (Departamento de Ecologia/ICB/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Prof. Dr. André Luis Regolin (UNESP) e Prof. Dr. Ricardo Camargos de Meireles (UFV). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição da estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 9,5, tendo sido o TCC considerado aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Henrique Silva De Freitas, Professor do Magistério Superior**, em 20/01/2025, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Luis Regolin, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 20/01/2025, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Meireles registrado(a) civilmente como Ricardo Camargos de Meireles, Usuário Externo**, em 21/01/2025, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5003985** e o código CRC **9612B229**.

Agradecimentos

Venho expressar toda minha gratidão a quem contribuiu direta ou indiretamente para a realização do trabalho e em toda minha trajetória acadêmica. Agradeço à família pela rede de apoio e incentivo, em especial à minha avó Profa. Antônia V. Freire e mãe Profa. Dra. Ponciana F. de Aguiar (UFPA). Agradeço aos colegas de curso e do Laboratório de Ornitologia do Instituto de Ciências Biológicas (UFG), pelo esforço colaborativo em campo. Por fim, agradeço ao Prof. Dr. Guilherme H.S. de Freitas, que orientou este trabalho, por toda atenção dedicada.

Sumário

1. Introdução.....	4
2. Materiais e Métodos.....	6
2.1. Área de estudo.....	6
2.2. Mapeamento de territórios.....	6
2.3. Classificação dos habitats.....	8
2.4. Análise dos dados.....	8
3. Resultados.....	9
3.1. Censo e mapeamento dos territórios.....	9
3.2. Seleção de habitat.....	12
4. Discussão.....	13
5. Conclusão.....	16
Referências.....	17

Território e seleção de habitat de bandos de *Monasa nigrifrons* (Aves: Bucconidae) em Goiânia, Goiás

Resumo: Existem ainda muitas lacunas de conhecimento sobre a biologia básica de aves neotropicais, como padrões de uso e seleção de habitats, em um cenário de conversão acelerada de habitats naturais em áreas de uso e ocupação humana. O objetivo deste estudo foi levantar informações pioneiras sobre a espécie *Monasa nigrifrons*, com foco em descrever a distribuição dos territórios dos bandos e uso dos habitats, buscando testar a hipótese de que a espécie seleciona habitats florestais e evita ambientes abertos. Foi realizado o censo e mapeamento dos territórios dos bandos no campus Samambaia da Universidade Federal de Goiás, utilizando mínimos polígonos convexos (MPC) e densidade de Kernel. Através das localizações obtidas no mapeamento de território e a classificação dos habitats, foram realizadas análises de seleção de habitats de segunda ordem. Foram encontrados 39 indivíduos (34 inds./100 ha) e sete bandos, com tamanhos dos territórios variando entre 1,02 e 13,39 ha, e médias de $1,93 \pm 2,02$ ha (MCP 95%), $3,14 \pm 2,14$ ha (MCP 100%) e $7,03 \pm 3,12$ (Kernel 95%). As análises da seleção indicaram que os ambientes arborizados e florestas foram selecionados positivamente, enquanto construção e campo foram evitados. Os resultados revelam pequenos tamanhos de território em bandos de *Monasa nigrifrons* e sua associação aos ambientes arbóreos em paisagens antropizadas. O estudo fornece informações valiosas para a formulação de estratégias de conservação e identificação de áreas prioritárias, destacando a importância de preservar e restaurar os habitats florestais remanescentes em áreas urbanas.

Palavras-chave: Densidade populacional; Área de vida; Uso de habitat; Grupos sociais; Aves neotropicais; Fragmentos florestais.

Abstract: *There are still many gaps in knowledge about the basic biology of Neotropical birds, such as patterns of habitat use and selection, in a scenario of accelerated conversion of natural habitats into areas of human use and occupation. This study aimed to gather pioneering information on the *Monasa nigrifrons* species, focusing on describing the distribution of flock territories and habitat use, seeking to test the hypothesis that the species selects forest habitats and avoids open environments. A census and mapping of flock territories was carried out at the Samambaia campus of the Universidade Federal de Goiás, using minimum convex polygons (MPC) and kernel density. Using the locations obtained from the territory mapping and habitat classification, second-order habitat selection analyses were carried out. 39 individuals (34 inds./100 ha) and seven flocks were found, with territory sizes ranging from 1.02 to 13.39 ha, and averages of $1,93 \pm 2,02$ ha (MCP 95%), $3,14 \pm 2,14$ ha (MCP 100%) e $7,03 \pm 3,12$ (Kernel 95%). The selection analyses indicated that wooded and forest were positively selected while building and field were avoided. The results indicate small territory sizes and the species' association with arboreal environments in anthropized landscapes. The results reveal small territory sizes in *Monasa nigrifrons* flocks and their association with arboreal environments in anthropized landscapes. The study provides valuable information for formulating conservation strategies and identifying priority areas, highlighting the importance of preserving and restoring remaining forest habitats in urban areas.*

Keywords: *Population density; Home range; Habitat use; Social groups; Neotropical birds; Forest fragments.*

Apresentação: Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, redigido em formato de artigo científico, nas normas do periódico *Ornithology Research*, disponível em: <https://link.springer.com/journal/43388/submission-guidelines>

1. Introdução

Existem ainda muitas lacunas de conhecimento sobre a biologia básica de muitas espécies de aves neotropicais, tais como seus padrões de uso e requerimento de habitats, em diferentes escalas geográficas e temporais (Marini e Garcia 2005; Lees et al. 2020; Soares et al. 2023). Isso ocorre devido à elevada riqueza de espécies presentes nessa região, entre outras dificuldades inerentes de se produzir conhecimento em história natural na região Neotropical (Lees et al. 2021; Soares et al. 2023). Porém, estudos voltados para caracterizar o uso e a seleção de habitats das espécies são cruciais para planejar e implementar estratégias de conservação de forma eficaz (Bibby et al. 2000; Sousa et al. 2021). Essas lacunas de conhecimento limitam a compreensão das tendências populacionais de longo prazo e do impacto das mudanças na estrutura e configuração do habitat nas populações de muitas aves nessas regiões (Lees e Peres 2008; Morante-Filho et al. 2015; Lees et al. 2020), incluindo espécies florestais em ambientes urbanos e periurbanos (e.g., Pennington e Blair 2011; Santos et al. 2024). Ao examinar a ocupação de aves florestais em ambientes urbanos, os esforços de conservação podem ser melhor empregados para aumentar a biodiversidade em paisagens urbanizadas (Pennington e Blair 2011; Santos et al. 2024).

A perda e a fragmentação de habitats é uma das maiores ameaças à biodiversidade no Brasil, especialmente nos biomas Cerrado e Mata Atlântica (Marini e Garcia 2005; Barlow et al 2006; ICMBio/MMA 2018), impactando a estrutura e na composição das comunidades de aves (Silva 1995; Marini e Garcia 2005; Barlow et al. 2006; Morante-Filho et al. 2015). Alteração dos padrões de ocupação das populações também são observadas em paisagens altamente fragmentadas, onde usualmente são encontrados tamanhos territoriais menores e densidades maiores em relação a áreas contínuas (Terborgh et al. 1990; Duca et al. 2006; Stouffer 2006; Duca e Marini 2014; Ribon e Marini 2016). Todavia, nem todas as espécies respondem da mesma forma, algumas declinam rapidamente com o aumento dos distúrbios antropogênicos, enquanto outras toleram ou até prosperam em tais habitats perturbados (Lees e Peres 2008; Morante-Filho et al. 2015). Isso ocorre devido a interação de vários fatores, como o guilda trófica, especialidade e comportamentos intrínsecos de cada espécie, assim como a configuração da paisagem e da estrutura da vegetação (Uezu et al. 2005; Lees e Peres 2008; Barlow et al 2006; Uezu e Metzger 2011; Santos et al. 2024).

Nesse cenário atual de conversão acelerada de ecossistemas naturais em áreas de uso e ocupação humanas, têm-se priorizado aquelas espécies com maior risco de extinção (Silva 1995; Soares et al. 2023). No entanto, o desenvolvimento de estudos empíricos com espécies ameaçadas enfrenta dificuldades econômicas e logísticas, principalmente em regiões neotropicais, muito porque essas espécies são normalmente mais raras e com distribuição restrita ou de difícil acesso (Freitas et al. 2019; Lees et al. 2020; Soares et al. 2023). A fim de acelerar a produção de conhecimento sobre história natural e ecologia espacial, investir em espécies mais comuns e ainda pouco estudadas pode ser uma estratégia para preencher essas lacunas com menores custos (Silva 1995; Soares et al. 2023). Sendo assim, se faz necessário direcionar esforços para entender os padrões

de uso e requerimento de habitat de espécies mais acessíveis, das quais ainda não temos informações disponíveis, contribuindo para alimentar modelos de habitat e de distribuição de espécies mais robustos e de futuras tendências populacionais (Marini e Garcia 2005; Lees et al. 2020; Sousa et al. 2021; Soares et al. 2023).

Neste contexto, *Monasa nigrifrons* (Spix, 1824), uma ave da família Bucconidae nativa dos neotrópicos (Sick 1997; Rasmussen et al. 2020), pode ter potencial como espécie modelo. As únicas pesquisas conduzidas que focaram nessa espécie concentraram-se no padrão de forrageamento (Melo e Marini 1998) e na descrição de comportamentos reprodutivos (Piratelli et al. 1998). Outros estudos voltados para distribuição a nível de comunidades já envolveram *Monasa nigrifrons*, como os de Diamond e Terborgh (1967), Willis (1982), Hilty e Brown (1986), Terborgh et al. (1990) e Monteiro e Brandão (1995). A espécie foi classificada como Menos Preocupante na última avaliação da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) realizada em 2016, mas ainda há necessidade de mais pesquisas para determinar o tamanho da sua população (BirdLife International 2024). No estado de São Paulo a espécie está classificada como Criticamente em Perigo de extinção, por estar confinada à região noroeste do estado, que é severamente fragmentada (Bressan et al. 2009). Além disso, *Monasa nigrifrons* é uma espécie invertívora (dieta baseada em invertebrados; Tobias et al. 2022), alimentando-se majoritariamente de insetos no sub-bosque (Melo e Marini 1998; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023). Aves insetívoras do sub-bosque têm sido negativamente afetadas pela perda e fragmentação dos habitats, tornando-se mais suscetíveis a extinções locais em manchas isoladas, pela sua baixa capacidade de dispersão (Barlow et al. 2006; Uezu e Metzger 2011; Morante-Filho et al. 2015).

No entanto, *Monasa nigrifrons* possui ampla distribuição geográfica, sendo considerada uma espécie comum em vários países da América do Sul, incluindo Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e grande parte do Brasil (Sick 1997; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023). Habita florestas de vários tipos, incluindo matas ciliares, de várzea e de galeria, florestas tropicais úmidas, ilhas fluviais pantanosas, bem como florestas de transição, florestas secas decíduas e semidecíduas (Willis 1982; Hilty e Brown 1986; Sick 1997; Melo e Marini 1998; Piratelli et al. 1998; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023). Também habita pequenas manchas em matriz de monocultura, bordas de fragmentos, florestas primárias degradadas, florestas secundárias em estágio de sucessão médio ao tardio, além de registros em paisagens urbanas, indicando um grau de tolerância a distúrbios induzidos pelo homem (Terborgh et al. 1990; Monteiro e Brandão 1995; Melo e Marini 1998; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023). A espécie geralmente é encontrada vocalizando em pequenos grupos de seis a dez indivíduos, mas também pode viver em pares e bandos mistos, também sendo associada a grupos de primatas (Terborgh et al. 1990; Sick 1997; Melo e Marini 1998; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023).

O agrupamento social das aves é comum em florestas tropicais (Gaston 1978; Carpenter 1987). Aves que formam grupos podem se beneficiar com a menor suscetibilidade à predação, reprodução cooperativa e defesa mútua dos seus recursos (Hinde 1956; Buskirk 1976; Gaston 1978; Carpenter 1987; Macedo 1992;

Macedo e Bianchi 1997; Lima et al. 2011; Port et al. 2011). A defesa conjunta de um território comum, onde adultos não reprodutores participam dos esforços de defesa e cuidados com a prole, pode aumentar o sucesso reprodutivo desses indivíduos pelo *fitness* indireto (Buskirk 1976; Gaston 1978; Macedo 1992; Macedo e Bianchi 1997; Port et al. 2011; García-Ruiz et al. 2022). Estudos que analisam os tamanhos territoriais revelam que a área defendida pode ser moldada por interações complexas entre fatores ambientais, sociais, morfológicos e pela disponibilidade de recursos (Odum e Kuenzler 1955; Hinde 1956; Buskirk 1976; Gaston 1978; Lima et al. 2011; Freitas e Rodrigues 2012; Freitas et al. 2019). Aspectos descritivos sobre o comportamento social, área do território dos bandos de *Monasa nigrifrons* e a sua relação de ambos com o uso dos habitats ainda não foram explorados.

O presente estudo tem como objetivo levantar informações pioneiras sobre a espécie *Monasa nigrifrons* em uma paisagem urbana fragmentada, a fim de entender como os bandos da espécie se distribuem espacialmente e qual a importância dos habitats disponíveis. Pretende-se medir a densidade populacional, o tamanho dos territórios e os requisitos de habitat da espécie. Para investigar sua dependência de cobertura florestal remanescente em áreas urbanas, buscamos testar a hipótese de que essa espécie seleciona habitats florestais e evita ambientes abertos.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no campus Samambaia da Universidade Federal de Goiás (UFG) (16° 36' 11" S, 49° 16' 3" W), localizado ao norte do município de Goiânia, Goiás, Brasil, a cerca de 8 km do centro da cidade. A região tem um clima tropical semi-úmido, caracterizado pelas estações de seca no inverno (maio a setembro), e chuvosa no verão (outubro a abril), com temperatura média anual de 23°C (INMET 2020).

A área de estudo possui 115 ha ao todo, composta por um mosaico de ambientes com variados níveis de alteração antrópica. A região é composta por áreas com concentração de edifícios e construções urbanas, com grande fluxo de pessoas e veículos em dias letivos; estacionamentos e avenidas arborizadas; faixas periféricas cobertas de gramíneas e árvores esparsas; áreas de pastagem ou com predominância de gramíneas; e três fragmentos de mata preservada de floresta semicaducifolia, cortados por ruas que formam pequenos corredores entre eles. Os fragmentos florestais, que juntos têm área total de 20 ha, compõem o Bosque Auguste de Saint-Hilaire (Monteiro e Brandão 1995). O bosque foi inaugurado em 1979 e faz parte da Unidade de Conservação da UFG, permitindo acesso para o desenvolvimento de pesquisas nos remanescentes florestais de Cerrado.

2.2. Mapeamento de territórios

O censo e o mapeamento da distribuição dos indivíduos de *Monasa nigrifrons* seguiu as recomendações de Bibby et al. (2000). Os métodos empregados incluíram o mapeamento dos territórios dos bandos (*spot-mapping*), marcação individual com anilha colorida e observações visuais de indivíduos marcados ou não-marcados (Bibby et al. 2000; Sutherland et al. 2004; Sousa e Serafini 2020).

Para o mapeamento dos territórios dos bandos, foram pré-definidos seis transectos, com 600 m de comprimento e 200 m de distância entre si, totalizando 3,6 km de caminhada, formando uma grade que abrangeu toda a área de estudo (Bibby et al. 2000). A cada campanha, caminhadas foram feitas cobrindo toda a grade descrita anteriormente, com duração de duas horas ao longo do dia (entre 8:50 e 17:40 h). O esforço amostral total para o mapeamento foi de 54 h, divididas entre 28 dias ao longo de seis meses, entre abril e setembro de 2024. As campanhas ocorreram com até quatro observadores, com auxílio de binóculos. Foram coletadas as coordenadas exatas de todos os indivíduos de *Monasa nigrifrons* observados (marcados ou não) e as aves de um mesmo bando foram acompanhadas até perder de vista. As localizações foram registradas em todos os locais por onde as aves pousaram, considerando uma distância mínima de 20 m entre localizações sucessivas de um mesmo indivíduo, desconsiderando movimentos causados pelos observadores. Para obter as coordenadas geográficas (latitude e longitude), foi utilizado um GPS portátil, modelo Garmin (Olathe, KS, EUA), com ~5 m de precisão. Também foi registrada a data, hora, local, tipo de habitat em que se encontrava, a cor da anilha (no caso de indivíduos anilhados) e o número total de indivíduos de cada bando.

A diferenciação dos bandos e contagem dos indivíduos ocorreu através dos reencontros com aves marcadas (Hale 2005; Savagian e Riehl 2022) e da alta fidelidade de sítio exibida pelos bandos, que costumam utilizar com frequência sempre um mesmo poleiro ou árvore (observação pessoal; Sick 1997). As localizações foram consideradas como área territorial, uma vez que em todos os locais foram observados comportamentos que são associados à defesa do território, dentre eles: luta e afugentamento; cantos em dueto, coro em grupo e contra-canto (Odum e Kuenzler 1955; Hale 2005; Tobias et al. 2016; Savagian e Riehl 2022). Para encontrar inicialmente os bandos em campo, foi utilizado o *playback*, aproveitando desse comportamento territorial. Uma vez que algum indivíduo fosse detectado, o *playback* era desligado e as localizações eram registradas apenas 10 minutos depois, a fim de desconsiderar as localizações influenciadas por ele e pela aproximação dos observadores.

As capturas das aves foram feitas por meio de redes de neblina, com 12 m de comprimento por 3 m de altura e malha de 19 mm (Ecotone©). A marcação foi feita com anilhas metálicas de numeração única, fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Animais Silvestres (CEMAVE/IBAMA), além de anilhas de diferentes cores para o monitoramento individual. Todos os indivíduos anilhados tiveram um registro em foto e suas medidas morfométricas coletadas, tais como: peso corporal (balança Pesola© de 300 g, precisão = 2 g); comprimento total (paquímetro Mitutoyo©, precisão = 0,1 mm), faixa etária (jovem ou adulto), presença de muda de penas, placa de incubação e acúmulo de gordura. Foi utilizado *playback* para

atrair as aves até o local das redes e maximizar a captura. Todos os procedimentos envolvidos na captura e marcação com anilhas seguiram as orientações de Sousa e Serafini (2020) e as autorizações necessárias (CEMAVE nº 4861, SISBIO nº 89595, CEUA/UFG 73/23).

Uma campanha de anilhamento foi realizada no dia 13 de abril de 2024, no fragmento com maior área, localizado atrás do herbário da UFG. Foram abertas 12 redes de neblina, formando um transecto de 150 m no centro do fragmento. As redes permaneceram abertas durante seis horas, durante o período da manhã, sendo checadas a cada 30 min. Já nas demais áreas do campus, ocorreram 10 campanhas de anilhamento, tanto no período da manhã quanto da tarde, em locais estratégicos onde ocorriam atividades dos bandos. Nesse caso, foram montadas três redes de neblina, permanecendo abertas por duas horas. Ao todo, o esforço de captura foi de 4,8 m²/h (Straube e Bianconi 2002).

2.3. Classificação dos habitats

A fim de determinar quais são os requisitos de habitat da espécie, os tipos de cobertura do solo foram categorizados visualmente com base em imagens de satélite disponíveis pelo Google Earth e validados com observações diretas em campo. Para a classificação, utilizou-se o programa QGIS versão 3.38 (QGIS Development Team 2024) com a extensão *QuickMapServices*, utilizando a projeção Universal Transverse Mercator, datum WGS 84, zona 22 S. A classificação dos habitats foi feita de acordo com as diferenças no uso e cobertura do solo e das variações de tipos de cobertura natural presentes na área (Bibby et al. 2000; Sutherland et al. 2004). Deste modo, a área de estudo foi dividida em quatro tipos abrangentes de cobertura do solo (Figura 1): (1) mata, com 20,6 ha, composto pelos fragmentos de floresta estacional semidecidual, caracterizada por um sub-bosque denso e menor grau de alteração dentre todos os habitats; (2) arborizado, possuindo 19,9 ha, com um sub-bosque aberto, alternando entre cobertura de gramíneas e árvores esparsas, que variam em densidade e altura do dossel; (3) construção, com 33,3 ha, composta pelos prédios, edifícios, ruas, estacionamentos, entre outras áreas onde não há cobertura vegetal; (4) e campo, com 41,5 ha, representado por áreas de pastagem e campos onde as gramíneas não-nativas predominam.

2.4. Análise dos dados

A densidade populacional foi calculada pela razão entre o número total de indivíduos registrados, pelo tamanho total da área de estudo, reportada em número de indivíduos a cada 100 ha (inds./100 ha) para fins de comparação com outros estudos. Para delimitar os territórios dos bandos de *Monasa nigrifrons*, utilizou-se dois métodos: o mínimo polígono convexo (MPC), que consiste em criar o menor polígono convexo que abrange todas as localizações registradas do mesmo bando (Mohr 1947); e a estimativa de

densidade de Kernel adaptativo, que estima a função de densidade de probabilidade de uma variável aleatória (Worton 1989). O MCP foi utilizado pois é o método mais usado para estimar território e a área de vida, e o método de Kernel por ser o mais recomendado, que fornece uma compreensão mais detalhada do uso do espaço (Odum e Kuenzler 1955; Bibby et al. 2000; Sutherland et al. 2004). Para o MPC, foram utilizadas tanto 100% das localizações quanto 95%, a fim de excluir saídas esporádicas. Já para as estimativas de Kernel, a área foi calculada pela probabilidade de ocorrência de 95%, utilizando a função de referência para o parâmetro de suavização (h), que calcula automaticamente a largura de banda com base nos dados (Worton 1989; Calenge 2024). Para os cálculos de área dos territórios, foi determinado um mínimo de 15 localizações por bando, para evitar viés de amostragem nas estimativas (Anich et al. 2009). Os polígonos dos territórios foram gerados usando o pacote *adehabitatHR* (Calenge 2024) no programa R versão 4.4.1 (R Core Team 2020).

Analizamos a seleção de habitat comparando o uso do habitat observado e o uso esperado com base na disponibilidade dentro dos limites da área de estudo (Neu et al. 1974; Byers e Steinhorst 1984). Para o uso observado, foi considerado o número de localizações totais de *Monasa nigrifrons* dentro de cada habitat. E para o uso esperado foi considerada a proporção de habitats disponíveis na área de estudo (seleção de segunda ordem; Johnson 1980). O teste de qui-quadrado foi utilizado para avaliar a hipótese nula de que o uso observado de diferentes tipos de habitat é proporcional à sua disponibilidade em termos de área. Os intervalos de confiança de Bonferroni ($\alpha = 0,05$) foram calculados a partir das proporções de uso de habitat observado, para identificar quais tipos de habitat foram selecionados (Neu et al. 1974; Byers e Steinhorst 1984). Através da comparação entre o uso relativo esperado e os intervalos de confiança de Bonferroni do uso relativo observado, determinamos se as categorias de habitat foram selecionadas positivamente ou negativamente.

3. Resultados

3.1. Censo e mapeamento dos territórios

Foram registradas 307 localizações, pertencentes a 39 indivíduos adultos de *Monasa nigrifrons*, o que representa uma densidade de 34 ind./100 ha. Sete grupos foram identificados (Figura 1), com tamanhos variando entre dois e sete indivíduos, com uma média de $6 \pm 1,7$. Quatro aves foram anilhadas (Tabela 1), pertencentes a três bandos distintos, sendo eles os bandos 1 (Figura 2a, 2b), 2 (Figura 2c) e 4 (Figura 2d). As capturas ocorreram nas margens dos fragmentos (habitat arborizado). Todas as aves marcadas eram adultas, apresentavam muda de penas no contorno, sem presença de placa de incubação ou acúmulo de gordura.

Apenas um dos sete bandos encontrados não alcançou uma suficiência mínima de amostragem (bandos 7) e, portanto, foi excluído da análise de tamanho do território (Figura 1). Os bandos com mais de 15 localizações (bandos 1 ao 6) totalizaram 297 localizações, sendo $49 \pm 27,8$ localizações em média por bando. O bando 5 teve a menor amostragem, com 17 localizações, enquanto o bando 4 teve a maior amostragem, com 84 localizações (Tabela 2). As estimativas dos tamanhos dos territórios obtidos com MCP 95% variaram entre

1,20 ha e 6,59 ha, com uma média de $1,93 \pm 2,02$ ha. Já com o MCP 100%, os tamanhos variaram de 1,88 ha a 7,51 ha, com $3,14 \pm 2,14$ ha em média. Os territórios pelo Kernel (95%) tiveram uma média de $7,03 \pm 3,12$ ha, com tamanho mínimo de 5,10 ha e máximo de 13,39 ha. A área utilizada pelos bandos somados foi de 16,3 ha com MCP 95%, 20,6 ha com MCP 100% e 46,4 ha com Kernel (95%), que correspondem a 14%, 18% e 40% da área de estudo respectivamente.

Tabela 1. Dados registrados entre abril e setembro de 2024 durante o anilhamento de *Monasa nigrifrons* no campus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. Contém informações de código da anilha Cemave; cor da anilha colorida; identificador do bando; data e hora da captura; número de reencontros com a ave; comprimento total da ave (mm); peso da ave (g).

ID	1	2	3	4
Anilha Cemave	J64156	J64157	J64158	J64159
Anilha colorida	Azul	Bege	Vermelho	Verde
Bando	2	4	1	1
Data	26/04/2024	15/05/2024	16/05/2024	16/05/2024
Hora	17:36	13:00	13:59	14:10
Reencontros	1	2	1	2
Comprimento (mm)	270	290	126,3	128
Peso (g)	79,8	87,5	74	88

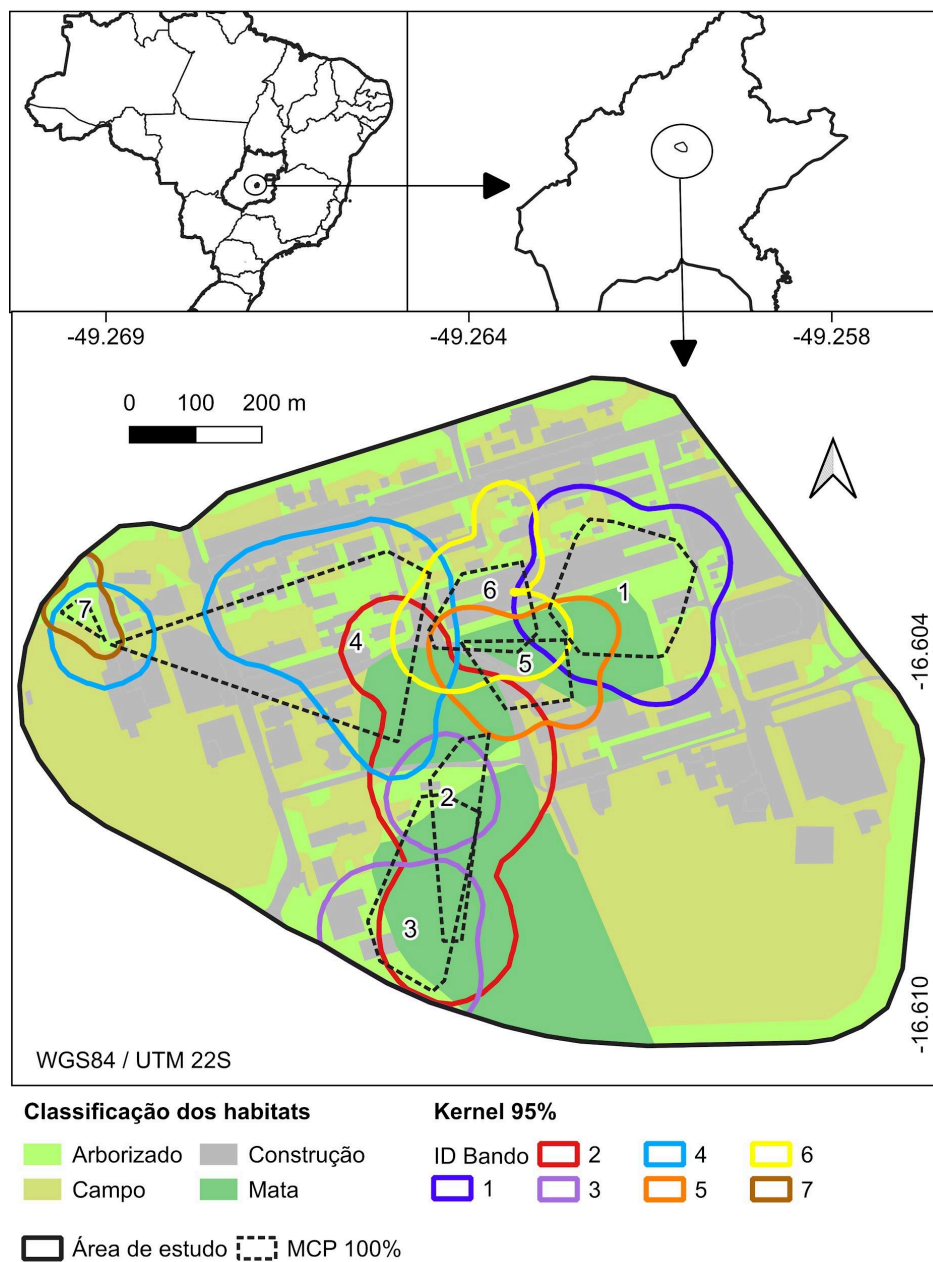


Fig. 1 Área de estudo, que corresponde ao campus Samambaia da UFG, Goiânia (mapa superior direito), Goiás (mapa superior esquerdo), Brasil, com a distribuição dos territórios dos sete bandos de *Monasa nigrifrons* mapeados entre abril e setembro de 2024, calculados utilizando MCP 100% e Kernel 95%.

Tabela 2. Bandos de *Monasa nigrifrons* encontrados entre abril e setembro de 2024 no campus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil. São apresentados os tamanhos dos bandos pelo número de indivíduos contabilizados; o número de localizações obtidas de cada bando; o número de dias de amostragem referente a essas localizações; o tamanho dos territórios, expressos em área (ha), calculados pelo mínimo polígono convexo (MCP) com 100% e 95% das localizações; e Kernel 95%.

Bando	Tamanho bando	Número localizações	Dias amostragem	MCP (95%)	MCP (100%)	Kernel (95%)
1	6	71	14	3,18	3,47	7,94
2	7	27	6	1,59	3,13	8,64
3	5	67	7	2,26	3,16	6,12
4	7	84	16	6,59	7,51	13,39
5	6	17	5	1,20	1,48	5,20
6	6	31	6	1,53	1,88	5,10
7	2	10	2	0,17	0,26	0,96
Total	39	307	28	16,5	20,9	47,3
Média	6	31	6	1,6	3,1	6,1
DP	1,7	29,4	5,1	2,1	2,3	3,8

3.2. Seleção de habitat

Monasa nigrifrons foi registrado em todos os habitats disponíveis no campus Samambaia da UFG, mas não foram ocupados uniformemente. A espécie utilizou os habitats disponíveis na área de forma significativamente distinta do esperado ao acaso ($P < 0,001$; $X^2 = 1,71$; $df = 3$), sendo assim, descartamos a hipótese nula de uso proporcional à disponibilidade. Os intervalos de confiança de Bonferroni indicaram que os habitats das categorias mata e arborizado foram selecionados positivamente, enquanto as classes campo e construção foram evitadas (Tabela 3). O tipo de habitat mais utilizado foi o arborizado, com 191 (62,2%) dos 307 localizações, seguido de mata, com 85 localizações (27,7%), construção, com 23 (7,5%), e campo sendo o menos utilizado pela espécie, com apenas 8 localizações (2,6%).

Tabela 3. Seleção de habitat por *Monasa nigrifrons* no campus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil, baseada na proporção de uso observada (P_i) através das 307 localizações, em relação à proporção de área disponível de cada habitat (proporção esperada) em toda área de estudo. Para determinar quais habitats foram selecionados utilizou-se os intervalos de Bonferroni de P_i , com $\alpha = 0,05$.

Habitat	Proporção esperada	Proporção observada (P_i)	Intervalo de confiança	Seleção
Mata	0,179	0,277	$0,210 \leq P_1 \leq 0,344^*$	+
Arborizado	0,173	0,622	$0,549 \leq P_2 \leq 0,695^*$	+
Campo	0,360	0,026	$0,002 \leq P_3 \leq 0,05^*$	-

Construção

0,289

0,075

$0,035 \leq P_4 \leq 0,115^*$

-

(*) Indica os valores com significância estatística; (+) indica os habitats que foram utilizados mais que o esperado ao acaso; (-) indica os habitats que foram evitados.



Fig. 2 Captura e anilhamento de quatro indivíduos de *Monasa nigrifrons* no campus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás, Brasil, pertencentes a três bandos distintos, sendo eles: duas aves do bando 1 (A e B), uma do bando 2 (C) e (D) uma ave do bando 3 (ver Figura 1; Tabela 1).

4. Discussão

A pesquisa com *Monasa nigrifrons* revelou padrões de uso e requisitos de habitat, em uma área urbana altamente fragmentada. O mapeamento dos territórios no campus Samambaia da UFG, gerou estimativas de área dos territórios e densidades compatíveis com outras espécies que habitam paisagens fragmentadas sul americanas (Duca e Marini 2014; Ribon e Marini 2016). Quantificar o tamanho e a densidade populacional das espécies em diferentes contextos e paisagens é primordial para a realização de medidas de conservação bem-sucedidas (Bibby et al. 2000; Sousa et al. 2021). Foi possível observar também que esta espécie utiliza habitats florestais e arborizados com maior frequência, evitando áreas de construção humana e de campo. Isso indica que, apesar de sua presença em ambientes urbanos e fragmentados, a espécie ainda depende de características específicas de habitat que são cruciais para sua sobrevivência e reprodução. Deste modo, *Monasa nigrifrons* pode servir como uma espécie indicadora da qualidade de habitat nessas áreas, refletindo a importância da proteção e manutenção da cobertura florestal durante a expansão urbana (Pennington e Blair 2011; Santos et al. 2024).

O tamanho dos bandos de *Monasa nigrifrons* encontrados na área de estudo ($6 \pm 1,7$) não é diferente do que já foi reportado para a espécie (Sick 1997; Rasmussen et al. 2020; Marini et al. 2023). A espécie *Guira guira* (Cuculidae) apresenta tamanhos de grupo muito semelhantes, com uma média de seis indivíduos por bando (reprodutores e não reprodutores; Macedo 1992; Macedo e Bianchi 1997; Lima et al 2011). No caso da reprodução cooperativa, o que ocorre é um atraso na dispersão dos descendentes de um casal reprodutor e, quando adultos, passam a contribuir com a defesa e aquisição de recursos, além do cuidado com a prole (Macedo 1992; Macedo e Bianchi 1997; Lima et al. 2011; Port et al. 2011). No entanto, aspectos relacionados à reprodução dessa espécie não são bem quantificados, parâmetros básicos como quantidade de ovos por ninhada ainda são desconhecidos (BirdLife International 2024), assim como a participação de membros não reprodutores no cuidado com a prole. Dentre as linhas de pesquisa que buscam entender a origem evolutiva da vida em grupo, muito se discute sobre o conceito de saturação de habitats e grandes densidades demográficas como fatores que impulsionam o surgimento do comportamento de agrupamento e cooperação (Buskirk 1976; Brown e Balda 1977; Macedo 1992; Port et al. 2011).

Por sua vez, o tamanho médio dos territórios mapeados com MCP (1,93 - 3,14 ha) foi menor que os resultados estimados por meio de polígonos convexos por Terborgh et al. (1990) em áreas preservadas da Amazônia peruana, que registraram seis bandos de *Monasa nigrifrons*, com territórios de 8 ha em média por bando. Isso corresponde a uma ocupação de 70% da área total do estudo, enquanto no campus chegou a apenas 40%. Já a densidade encontrada no estudo de Terborgh et al. (1990) foi de 28 inds./100 ha, não muito distante do observado no campus (34 inds./100 ha). Terborgh et al. (1990) também encontraram um bando da espécie congênere *Monasa morphoeus* (insetívoro arbóreo), com um território de 6 ha e apenas 4 inds./100 ha. Outro Bucconidae com territórios mensurados na área foi *Nystalu striolatus*, com dois territórios de 9 ha em média e densidade de 2,5 pares/100 ha. Os autores incluem todos os Bucconidae registrados em uma mesma

guilda trófica (insetívoro arbóreo), no entanto, todas as demais espécies foram mais raras que *Monasa nigrifrons*, além de estarem agrupadas por pares (Terborgh et al. 1990). A maior densidade de aves insetívoras encontrada em paisagens fragmentadas pode ocorrer devido à perda de outras espécies competidoras, além da maior produtividade primária em vegetação com estágio sucessional mais jovem, que permite maior abundância de insetos (Odum e Kuenzler 1955; Uezu et al. 2005; Uezu e Metzger 2011; Ribon e Marini 2016).

Em estudos semelhantes com aves neotropicais, pequenos tamanhos de território (< 5 ha) de aves insetívoras de sub-bosque também foram observados em fragmentos de Mata Atlântica em comparação com áreas intocadas (Duca e Marini 2014; Ribon e Marini 2016). Em contrapartida, Stouffer (2007) reporta grandes tamanhos de territórios para aves insetívoras em floresta contínua na Amazônia, com uma média de 13 ha, e densidades baixas de 3,4 pares por 100 hectares em média. A área defendida por aves territorialistas pode variar ao longo do tempo, podendo se expandir ou retrair sazonalmente e ao longo da vida do animal, a depender principalmente de fatores demográficos, ambientais e comportamentais da espécie (Carpenter 1987; Duca et al. 2006; Stouffer 2007; Lima et al. 2011). Por sua vez, existem aves que mantêm a estabilidade da extensão do território durante o ano todo, como *Asthenes luizae* (Furnariidae; Freitas et al. 2019), *Neothraupis fasciata* (Thraupidae; Duca e Marini 2014) e *Embernagra longicauda* (Freitas e Rodrigues 2012), comportamento que é comumente observado em espécies insetívoras nos trópicos (Buskirk 1976). Esse é o caso em que *Monasa nigrifrons* se encaixa, sendo monitorado nas estações de seca e chuvosa, época reprodutiva e não-reprodutiva, sem serem notadas diferenças no comportamento territorial. Porém, ainda é necessário comparar as dimensões dos seus territórios a médio e longo prazo para investigar variações espaço-temporais. Vale destacar que a estimativa da área dos territórios pode ter efeito da variação no tamanho amostral entre os bandos (Odum e Kuenzler 1955; Anich et al. 2009), pois foi encontrada uma relação positiva entre o número de localizações e o tamanho do território do grupo (Tabela 2).

Em relação ao uso dos habitats, é possível perceber que os territórios estão concentrados nos fragmentos florestais e suas periferias (Figura 1). Além disso, a seleção pelos habitats arborizados e de mata ajuda a corroborar com nossa hipótese inicial de dependência de habitats florestais. Resultado semelhante foi relatado anteriormente na mesma área por Monteiro e Brandão (1995), investigaram a seleção de habitat da comunidade de aves. No estudo *Monasa nigrifrons* foi comumente observado em quase todos os ambientes, exceto nas áreas de pastagem e onde as gramíneas predominam. Resultados parecidos também foram encontrados por Diamond e Terborgh (1967), na Amazônia, onde encontraram *Monasa nigrifrons* habitando e se reproduzindo em zonas de floresta de várzea e em zonas de transição, mas ausente em zona de planície aberta. Grande parte destes resultados podem ser explicados por características já conhecidas da espécie e de outros buconidae, sobretudo pelos seus hábitos arborícolas e sua estratégia de forrageamento do tipo senta-e-espera, passando longos períodos empoleirada em galhos no sub-bosque (Melo e Marini 1998; Rasmussen et al. 2020; Tobias et al. 2022). Isso implica em uma distribuição limitada a ambientes com algum

percentual de cobertura florestal remanescente, mas estimativas dos limites de cobertura ideais para a espécie ainda não foram quantificados. No estudo de Morante-Filho et al. (2015) em paisagens altamente fragmentadas da Mata Atlântica brasileira, *Monasa morphoeus* foi encontrado com maior frequência em paisagens com cobertura florestal superior a 50%. No entanto, *Monasa morphoeus* é classificada como dependente de floresta (Morante-Filho et al. 2015), enquanto para *Monasa nigrifrons* não há dados suficientes para tirar conclusões.

Os habitats que foram evitados por *Monasa nigrifrons* certamente são pobres em recursos adequados para a espécie (Hinde 1956). Os recursos essenciais que moldam os territórios incluem alimento, locais de nidificação e parceiros reprodutivos, sendo assim, a disponibilidade desses recursos influencia diretamente a distribuição e dimensão dos territórios (Hinde 1956; Gaston 1978; Duca et al. 2006; Stouffer 2007). Ainda assim, as aves foram avistadas em menor proporção defendendo seu território nos ambientes de construção e campo aberto, utilizando os postes de luz, fios de energia e cercas como poleiro, principalmente em estacionamentos arborizados (Pennington e Blair 2011; Santos et al. 2024). A tolerância dessas aves às intensas perturbações antrópicas características desses habitats demonstra certa capacidade de se adaptar em paisagens urbanas, mas ainda altamente dependente de cobertura florestal remanescente. Deste modo, *Monasa nigrifrons* pode atuar como uma espécie indicadora da qualidade de habitat em paisagens urbanizadas, dado que sua presença está associada a áreas com cobertura florestal remanescente. O monitoramento da espécie pode ser uma ferramenta prática para avaliar a eficácia de estratégias de conservação em ambientes fragmentados.

5. Conclusão

A dependência de *Monasa nigrifrons* por habitats arborizados e de mata reflete a vulnerabilidade da espécie à perda e fragmentação florestal. A baixa ocupação de áreas abertas e construções reforça que, mesmo em paisagens urbanizadas, a conservação de fragmentos florestais é essencial para a manutenção das populações locais. Como a espécie ocupa territórios menores em fragmentos em comparação com áreas preservadas na Amazônia, isso pode indicar uma redução de qualidade de habitat nesses locais. Este estudo não apenas contribui para o entendimento da ecologia e história natural da espécie, mas também fornece informações valiosas para a formulação de estratégias de conservação e identificação de áreas prioritárias, destacando a importância de preservar e restaurar os habitats florestados remanescentes em paisagens urbanas. Identificamos aqui muitas linhas de pesquisa a serem exploradas, com destaque para o monitoramento a médio e longo prazo dos bandos, a fim de captar variações sazonais nas áreas dos territórios e sua correlação com a disponibilidade de recursos e percentual de cobertura florestal. Além disso, muitos padrões relacionados à reprodução e organização social da espécie precisam ser elucidados. A continuidade de estudos focados em espécies comuns menos conhecidas é essencial para cobrir as lacunas de conhecimento, criar modelos de

distribuição mais robustos e promover a conservação efetiva da biodiversidade de aves neotropicais, em face das crescentes pressões antrópicas.

Referências

- Anich NM, Benson TJ, Bednarz JC (2009) Estimating territory and home-range sizes: Do singing locations alone provide an accurate estimate of space use? *The Auk* 126:626–634. <https://doi.org/10.1525/auk.2009.08219>
- Barlow J, Peres CA, Henriques LMP, et al (2006) The responses of understory birds to forest fragmentation, logging and wildfires: An Amazonian synthesis. *Biological Conservation* 128:182–192. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.028>
- Bibby C, Jones M, Marsden S (2000) Bird surveys. Birdlife International, Cambridge, United Kingdom.
- BirdLife International (2016) *Monasa nigrifrons*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016>
- Bressan PM, Kierulff MCM, Sugieda AM (2009) Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente.
- Brown JL, Balda RP (1977) The relationship of habitat quality to group size in hall's babbler (*Pomatostomus halli*). *The Condor* 79:312. <https://doi.org/10.2307/1368008>
- Buskirk WH (1976) Social Systems in a Tropical Forest Avifauna. *The American Naturalist* 110:293–310. <https://doi.org/10.1086/283065>
- Byers CR, Steinhorst RK, Krausman PR (1984) Clarification of a Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. *The Journal of Wildlife Management* 48:1050. <https://doi.org/10.2307/3801467>
- Calenge C (2024) *adehabitatHR: Home Range Estimation*. R Package Version 0.4.22; R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria. <https://CRAN.R-project.org/package=adehabitatHR>
- Carpenter FL (1987) The Study of Territoriality: Complexities and Future Directions. *American Zoologist* 27:401–409. <https://doi.org/10.1093/icb/27.2.401>.
- Diamond JM, Terborgh JW (1967) Observations on bird distribution and feeding assemblages along the Rio Callaria. Department of Loreto, Peru. *The Wilson Bulletin*, 273-282.
- Duca C, Guerra TJ, Marini MÂ (2006) Territory size of three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23:692–698. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752006000300011>
- Duca C, Marini MÂ (2014) Territorial system and adult dispersal in a cooperative-breeding tanager. *The Auk* 131:32–40. <https://doi.org/10.1642/auk-13-005.1>

- Freitas GHS, Costa LM, Silva PHVBP et al (2019) Spatial ecology and conservation of the microendemic ovenbird Cipo Cinclodes (*Cinclodes espinhacensis*) from the Brazilian highlands. *Journal of Field Ornithology* 90:128–142. <https://doi.org/10.1111/jofo.12296>
- Freitas GHS, Rodrigues M (2012) Territory Distribution and Habitat Selection of the Serra Finch (*Embernagra longicauda*) in Serra Do Cipó, Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology* 124:57–65. <https://doi.org/10.1676/10-143.1>
- Gaston AJ (1978) The Evolution of Group Territorial Behavior and Cooperative Breeding. *The American Naturalist* 112:1091–1100. <https://doi.org/10.1086/283348>
- García-Ruiz I, Quiñones A, Taborsky M (2022) The evolution of cooperative breeding by direct and indirect fitness effects. *Science Advances*, 8. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abl7853>
- Hale AM (2006) The structure, context and functions of group singing in black-breasted wood-quail (*Odontophorus leucolaemus*). *Behaviour* 143:511–533. <https://doi.org/10.1163/156853906776240614>
- Hilty SL, Brown WL (1986) A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton
- Hinde A (1956). The biological significance of the territories of birds. *Ibis* 98: 340–369. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1956.tb01419.x>
- ICMBio/MMA (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília, DF.
- Johnson DH (1980) The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61: 65–71. <https://doi.org/10.2307/1937156>
- Lees AC, Rosenberg RV, Ruiz-Gutierrez V, Marsden S, Schulenberg TS, Rodewald AD (2020) A roadmap to identifying and filling shortfalls in Neotropical ornithology. *The Auk: Ornithological Advances* 137: 1–17. <https://doi.org/10.1093/auk/ukaa048>
- Lees AC, Peres CA (2008) Avian life-history determinants of local extinction risk in a hyper-fragmented neotropical forest landscape. *Animal Conservation* 11: 128–137. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00162.x>
- Lima MR, Macedo RH, Muniz L, Pacheco A, Graves JA (2011) Group Composition, Mating System, and Relatedness in the Communally Breeding Guira Cuckoo (*Guira guira*) in Central Brazil. *The Auk* 128:475–486. <https://doi.org/10.1525/auk.2011.10234>
- Macedo RH (1992) Reproductive Patterns and Social Organization of the Communal Guira Cuckoo (*Guira guira*) in Central Brazil. *The Auk* 109:786–799. <https://doi.org/10.2307/4088153>
- Macedo RH, Bianchi CA (1997) Communal Breeding in Tropical Guira Cuckoos *Guira guira*: Sociality in the Absence of a Saturated Habitat. *Journal of Avian Biology* 28:207. <https://doi.org/10.2307/3676971>
- Marini MÂ, Garcia FI (2005) Bird conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19: 665–671. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00706.x>

- Marini MA, Lima DM, Carvalho CB et al (2023) *Monasa nigrifrons*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade SALVE <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.18955>. Acessado em 13 de setembro de 2024
- Melo C, Marini MA (1999) Comportamento alimentar de *Monasa nigrifrons* (Aves, Bucconidae) em matas do oeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 7: 13–15.
- Mohr CO (1947) Table of equivalent populations of North American small mammals. *The American Midland Naturalist* 37:223–249. <https://doi.org/10.2307/2421652>
- Monteiro MP, Brandão D (1995) Estrutura da comunidade de aves do “Campus Samambaia” da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. *Ararajuba*, 3: 21–26.
- Neu CW, Byers CR, Peek JM (1974) A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* 38:541–545. <https://doi.org/10.2307/3800887>
- Odum EP, Kuenzler EJ (1955) Measurement of Territory and Home Range Size in Birds. *The Auk* 72:128–137. <https://doi.org/10.2307/4081419>
- Pennington DN, Blair RB (2011) Habitat selection of breeding riparian birds in an urban environment: untangling the relative importance of biophysical elements and spatial scale. *Diversity and Distributions* 17:506–518. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00750.x>
- Piratelli AJ, Melo FP, Mello MC (1998) Ocorrência e registro de nidificação de *Monasa nigrifrons* (Spix)(aves, bucconidae) a leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 15: 191–193. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751998000100016>
- Port M, Kappeler PM, Johnstone RA (2011) Communal defense of territories and the evolution of sociality. *The American Naturalist* 178: 787–800. <https://doi.org/10.1086/662672>
- QGIS Development Team (2024) QGIS Geographic Information System. Versão 3.28. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org> Acessado em 21 julho de 2024.
- R Core Team (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing.
- Rasmussen PC, Collar N, Kirwan GM (2020) Black-fronted Nunbird (*Monasa nigrifrons*). Cornell Lab of Ornithology, In *Birds of the World*. <https://doi.org/10.2173/bow.blfnun1.01> Acessado em 22 de março de 2024.
- Santos BA, Alvarado F, Morante-Filho JC (2024) Impacts of urbanization on multiple dimensions of bird diversity in Atlantic forest landscapes. *Global Ecology and Conservation* 54:e03078. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03078>
- Savagian A, Riehl C (2022) Group chorusing as an intragroup signal in the greater ani, a communally breeding bird. *Ethology* 129:63–73. <https://doi.org/10.1111/eth.13345>
- Silva JMC (1995) Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conservation International* 5: 291–304. doi:10.1017/S0959270900001052

- Soares L, Cockle KL, Inzunza ER et al (2023) Neotropical ornithology: Reckoning with historical assumptions, removing systemic barriers, and reimagining the future. *Ornithological Applications* 125: duac046. <https://doi.org/10.1093/ornithapp/duac046>
- Stouffer PC (2007) Density, territory size, and long-term spatial dynamics of a guild of terrestrial insectivorous birds near Manaus, Brazil. *The Auk* 124: 291–206. <https://doi.org/10.1093/auk/124.1.291>
- Sousa AEBA, Serafini PP (2020) Manual de Anilhamento de Aves Silvestres. ICMBio, Cemave 3. Brasília
- Sousa NOM, Lopes LE, Costa LM et al (2021) Adopting habitat-use to infer movement potential and sensitivity to human disturbance of birds in a Neotropical Savannah. *Biological Conservation* 254:108921. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108921>
- Sutherland WJ, Newton I, Green, RE (2004) Bird ecology and conservation: a handbook of techniques. Oxford University Press, New York
- Straube FC, Bianconi GV (2002) Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical* 8: 150–152.
- Terborgh J, Robinson SK, Parker III TA, Munn CA, Pierpont N (1990) Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213–238. <https://doi.org/10.2307/1943045>
- Tobias JA, Sheard C, Pigot AL et al (2022) AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. *Ecology Letters* 25: 581–597. <https://doi.org/10.1111/ele.13898>
- Tobias JA, Sheard C, Seddon N, Meade A, Cotton AJ, Nakagawa S (2016) Territoriality, social bonds, and the evolution of communal signaling in birds. *Frontiers in Ecology and Evolution* 4: 74. <https://doi.org/10.3389/fevo.2016.00074>
- Willis EO (1992) Amazonian *Bucca* and *Monasa* *Bucconidae* as army followers. *Ciência e Cultura* 34: 782–785.
- Worton BJ (1989) Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology* 70:164-168. <https://doi.org/10.2307/1938423>
- Uezu A, Metzger JP (2011) Vanishing bird species in the Atlantic Forest: relative importance of landscape configuration, forest structure and species characteristics. *Biodiversity and Conservation* 20: 3627–3643. doi:10.1007/s10531-011-0154-5
- Uezu A, Metzger JP, Vielliard JME (2005) Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. *Biological Conservation* 123: 507–519. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.001>