

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DIOGO HENRIQUE SILVA BARROS

Variação populacional de *Fluvicola nengeta* (Aves: Tyrannidae): comparação entre três períodos de monitoramento ao longo de 17 anos em um parque urbano no Triângulo Mineiro

Uberlândia-MG

2026

DIOGO HENRIQUE SILVA BARROS

Variação populacional de *Fluvicola nengeta* (Aves: Tyrannidae): comparação entre três períodos de monitoramento ao longo de 17 anos em um parque urbano no Triângulo Mineiro

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Profa. Dra. Celine de Melo

Coorientador: Me. Giancarlo Ângelo
Ferreira

Uberlândia-MG

2026

DIOGO HENRIQUE SILVA BARROS

Variação populacional de *Fluvicola nengeta* (Aves: Tyrannidae): comparação entre três períodos de monitoramento ao longo de 17 anos em um parque urbano no Triângulo Mineiro

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Ciências
Biológicas.

Aprovado pela Banca Examinadora em: / /

Profa. Dra. Celine de Melo (UFU/MG)

Dr. Lino Abdelnour Zuanon (UFU/MG)

Dra. Vanessa Fonseca Gonçalves (UFU/MG)

Não vale a pena mergulhar nos sonhos e esquecer de viver.

Alvo Dumbledore

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me direcionar em todos os caminhos de minha vida.

Agradeço a Profa. Celine por me aceitar no laboratório e me orientar na iniciação científica e no trabalho de conclusão de curso, seus ensinamentos foram essenciais para eu iniciar na carreira acadêmica da melhor maneira possível. Além disso, agradeço-a pelos conselhos fora do âmbito acadêmico, eles foram cruciais para elucidar e guiar em vários momentos.

Agradeço ao meu coorientador Giancarlo pelo auxílio na finalização do projeto, sem sua ajuda não seria possível entregar esse trabalho.

Agradeço aos meus pais por me auxiliarem, incentivarem e investirem em mim até aqui, sem eles, nenhum desses momentos que estou vivendo seria possível.

Agradeço a minha namorada Ana Beatriz pela ajuda e auxílio durante todo o período da pesquisa. Todo suporte foi necessário para que eu conseguisse terminar e chegar onde estou.

Agradeço aos meus amigos e colegas que estiveram junto comigo em toda essa caminhada durante o curso. Os momentos difíceis e complicados só foram possíveis com o apoio de todos.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro por meio da bolsa da Iniciação Científica, fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos indivíduos de *F. nengeta* por estarem disponíveis nas vezes que realizei a pesquisa, vocês foram parte fundamental dela.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista panorâmica do Parque do Sabiá, localizado no perímetro urbano de Uberlândia, MG.....	16
Figura 2 - Pontos de amostragem de <i>Fluvicola nengeta</i> distribuídos na área do Parque do Sabiá, Uberlândia, MG.....	17
Figura 3 - Índice pontual de abundância de <i>F. nengeta</i> nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.....	21
Figura 4 - Variação do Índice Pontual de Abundância de <i>Fluvicola nengeta</i> nos três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025)	21
Figura 5 - Abundância média mensal de <i>F. nengeta</i> nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.....	22
Figura 6 - Variação da abundância média mensal de <i>Fluvicola nengeta</i> nos três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025)	23
Figura 7 - Frequência de ocorrência por ponto de <i>F. nengeta</i> nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.....	23
Figura 8 - Frequência de ocorrência de registros por ponto nos períodos de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.....	24
Figura 9 - Gráfico de dispersão mostrando a correlação positiva entre IPA de <i>F. nengeta</i> nos três períodos e o valor de qualidade ambiental atribuído aos pontos amostrados, com linha de tendência linear ajustada.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistema de pontuação (1 a 3) aplicado aos parâmetros físicos e ambientais utilizados para classificar a qualidade da água e o estado do entorno nos locais monitorados.....	18
Tabela 2 - Valores de qualidade ambiental e IPA de <i>F. nengeta</i> registrados nos dez pontos amostrais nos períodos de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.....	25

RESUMO

A espécie *Fluvicola nengeta* é um passeriforme da família Tyrannidae, frequentemente associada a ambientes próximos a rios e lagos. Trata-se de uma espécie comum no Nordeste brasileiro, que tem apresentado expansão de sua distribuição para a região Sul do Brasil e outros países da América do Sul. O presente estudo teve como objetivo avaliar possíveis diferenças na abundância e na frequência de ocorrência de *F. nengeta* no Parque do Sabiá, Uberlândia, MG, ao longo de três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025). Além disso, buscou-se verificar a existência de correlação entre a abundância de registros e a qualidade ambiental dos pontos amostrados, bem como analisar a variação sazonal na abundância da espécie. Para a coleta de dados, foram estabelecidos dez pontos fixos no parque, nos quais foram registrados dados de abundância nos três períodos avaliados. Os pontos também foram classificados quanto à qualidade ambiental por meio de critérios macroscópicos. No período mais recente (2024/2025), foram registrados 363 indivíduos, evidenciando aumento de 57,8% em relação a 2008/2009 e estabilização em comparação a 2014/2015. A abundância média mensal diferiu significativamente entre os períodos, indicando crescimento populacional inicial seguido de estabilização. Não foram observadas diferenças significativas na frequência de ocorrência nem no Índice Pontual de Abundância (IPA) entre os períodos analisados. Verificou-se correlação positiva significativa entre abundância e degradação ambiental do ponto, indicando maior ocorrência da espécie em pontos com piores condições ambientais. Não foram detectadas diferenças sazonais significativas entre as estações seca e chuvosa. Os resultados evidenciam elevada plasticidade ecológica e estabelecimento populacional dentro do parque com forte associação da espécie a ambientes antropizados, sugerindo seu potencial como bioindicadora de áreas urbanas degradadas.

Palavras-chaves: aves, abundância, flutuação populacional, estabilização, bioindicador

ABSTRACT

The species *Fluvicola nengeta* is a passerine bird of the Tyrannidae family, frequently associated with environments near rivers and lakes. It is a common species in Northeast Brazil, and its distribution has been expanding to Southern Brazil and other South American countries. This study aimed to evaluate possible differences in the abundance and frequency of occurrence of *F. nengeta* in Sabiá Park, Uberlândia, MG, over three sampling periods (2008/2009, 2014/2015, and 2024/2025). Furthermore, we sought to verify the existence of correlation between the abundance of records and the environmental quality of the sampled points, as well as to analyze the seasonal variation in the species abundance. For data collection, ten fixed points were established in the park, where abundance data were recorded during the three evaluated periods. The points were also classified according to environmental quality using macroscopic criteria. In the most recent period (2024/2025), 363 individuals were recorded, showing a 57.8% increase compared to 2008/2009 and stabilization compared to 2014/2015. The average monthly abundance differs significantly between periods, with a decrease in initial population growth followed by stabilization. No significant differences were observed in the frequency of occurrence or in the Point Abundance Index (PAI) between specific periods. A significant positive correlation was found between abundance and environmental degradation of the point, with a decrease in the species' occurrence at points with worse environmental conditions. No seasonal differences were detected between the dry and rainy seasons. The results show high ecological plasticity and population establishment within the park, with a strong association of the species with anthropized environments, demonstrating its potential as a bioindicator of degraded urban areas.

Keywords: birds, abundance, population fluctuation, stabilization, bioindicator

SUMÁRIO

1. Introdução	11
2. Objetivos	14
3. Materiais e métodos.....	15
4. Resultados	20
5. Discussão	26
6. Conclusão	28
7. Referências Bibliográficas	30

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental no Brasil e, em especial no Cerrado, decorrente da exploração da agropecuária, tem transformado consideravelmente o seu perfil, resultando em excesso de desmatamento, compactação do solo, erosão, assoreamento de rios, contaminação da água subterrânea, e perda de biodiversidade, com reflexos sobre todo o ecossistema, afetando severamente a composição de diversas comunidades da fauna silvestre, inclusive da avifauna. (CHATTERJEE; BASU, 2015, CUNHA *et al.*, 2008).

Algumas espécies podem se beneficiar da mudança climática, aumentando sua abundância ou ampliando sua distribuição, enquanto outras permanecem iguais ou sofrem consequências negativas (PRIETO-TORRES *et al.*, 2020). Nesse contexto, o uso de áreas verdes no ambiente urbano é uma alternativa para a conservação de diversas espécies da fauna e flora, sendo essenciais para permitir uma harmonia entre as exigências da vida humana e as necessidades ecológicas de outras espécies (GUIMARÃES, 2006). Sendo assim, os parques urbanos assumem papel relevante na manutenção da biodiversidade local, funcionando como refúgios para diversas espécies de aves, para obtenção de alimentos, refletindo diretamente na sua capacidade reprodutiva e manutenção de populações minimamente viáveis, além de servir como locais estratégicos para estudos de monitoramento populacional (NASON; HAMRICK, 1997; SEMPO *et al.*, 2013).

Atualmente, populações e comunidades de aves, como os tiranídeos, são influenciadas por diversos impactos de origem antrópica, como a pressão de caça, a introdução de espécies exóticas, a supressão da vegetação nativa e a consequente fragmentação dos habitats florestais (GIMENES; ANJOS, 2003; TUBELIS; CAVALCANTI, 2000). As respostas das espécies a essas alterações não são uniformes, visto que algumas sofrem declínio acentuado, podendo

resultar em extinções locais, enquanto outras conseguem se adaptar às modificações ambientais, apresentando estabilidade ou expansão populacional (MARINI; GARCIA, 2005).

Ao longo da história, determinadas espécies foram favorecidas pela antropização de ambientes naturais (RUTT *et al.*, 2019), por apresentarem menor sensibilidade às mudanças ambientais e maior plasticidade ecológica, ocupando com facilidade nichos em áreas abertas resultantes do desmatamento e da poluição, como observado em *Fluvicola nengeta* (FERREIRA, *et al.*, 2017).

Fluvicola nengeta, conhecida popularmente como lavadeira-mascarada, é um tiranídeo insetívoro, sem dimorfismo sexual, que mede cerca de 15 cm, com coloração predominantemente branca, porém, com asas, patas e bico com coloração escura, além de uma faixa negra transocular similar a uma máscara, o que é característico a essa espécie (DEL HOYO, 2004; SICK, 1997). É típico do Brasil Oriental, tendo distribuição do nordeste ao sul brasileiro. Inicialmente, sua disposição era restrita ao litoral nordestino, incluindo a porção semiárida da caatinga (TRAYLOR, 1979), mas já na década de 1950 foi relatada ampliação na sua distribuição, quando foi registrada no Rio de Janeiro (SICK, 1997). Após isso, na década de 1980 foi observada em São Paulo (WILLIS, 1991), atingindo em 1983 a cidade de Guaxupé, no Sul de Minas Gerais (PACHECO; SIMON, 1995), em 1990 no Paraná (SCHERER-NETO; CARRANO, 1998) e recentemente registrada em outras localidades, como Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, na província de Misiones (LA GROTTIERIA *et al.*, 2012, MELLER *et al.*, 2018; STRAUBE *et al.*, 2007), na província de Salta, ambas na Argentina (OSCAR; LÓPEZ, 2024) e na região norte da Amazônia tocantinense (BENITES *et al.*, 2013).

As causas para essas ocorrências parecem estar associadas a expansões distribucionais estimuladas principalmente por mudanças climáticas e pelo desmatamento da Mata Atlântica, uma barreira natural para essa espécie, que foi perdendo espaço para pastagens e culturas que

se assemelham mais ao semiárido do que à floresta ombrófila, possibilitando assim a expansão da lavadeira-mascarada (BENCKE, 2010).

A lavadeira-mascarada é uma espécie que habita diversos ambientes de vegetação herbácea e arbustiva em paisagens abertas, capoeiras e campos inundados, principalmente a beira d'água lamacenta, mas que pode também ocorrer em lagos artificiais dentro de centros urbanos e áreas residenciais, com intensa atividade humana (FRANCHIN; MARÇAL-JÚNIOR, 2004; SICK, 1997). Pode ser encontrada em micro habitats, como poças formadas pelo pisoteio do gado, onde se acumula água da chuva e fezes, que atraem pequenos insetos que fazem parte da sua dieta (STRAUBE *et al.*, 2007). Geralmente, constrói seus ninhos de gravetos e nidifica em arbustos nas margens de cursos d'água (SIGRIST, 2009).

Desse modo, essa espécie tem sido considerada uma bioindicadora de ambientes degradados, por estar frequentemente associada a locais com baixa qualidade da água e forte influência humana (FERREIRA *et al.*, 2017; MELO; SILVA-JÚNIOR, 2006). Essa característica confere importância ecológica e aplicada ao seu monitoramento, sobretudo em áreas urbanas inseridas no bioma Cerrado, onde os ecossistemas naturais vêm sendo progressivamente substituídos por áreas construídas.

No município de Uberlândia, Minas Gerais, a ocorrência de *F. nengeta* tem sido registrada de forma constante ao longo das últimas décadas, principalmente em ambientes urbanos e áreas abertas com a presença de corpos d'água (FRANCHIN; MARÇAL-JÚNIOR, 2004; MELO; SILVA-JÚNIOR, 2006; FERREIRA *et al.*, 2017). Os primeiros registros indicaram a presença ocasional da espécie no Parque Municipal do Sabiá, mostrando um processo inicial de ocupação desta em ambientes antrópicos (FRANCHIN; MARÇAL-JÚNIOR, 2004).

Estudos realizados nos anos posteriores passaram a analisar aspectos comportamentais e reprodutivos da espécie em áreas urbanas do município, evidenciando sua capacidade de

adaptação a ambientes modificados pelo ser humano, mesmo sob condições de perturbação antrópica (MELO; SILVA-JÚNIOR, 2006). Mais recentemente, pesquisas abordam a abundância e a dinâmica populacional de *F. nengeta*, indicando um estabelecimento de suas populações em áreas urbanizadas, o que reforça a necessidade de estudos que avaliem padrões de ocorrência e abundância em diferentes contextos do ambiente (FERREIRA *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o estudo realizado busca consolidar o conhecimento sobre a espécie no município de Uberlândia, contribuindo para a compreensão do comportamento da espécie perante transformações ambientais e ao processo de urbanização.

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo geral realizar o monitoramento populacional de *Fluvicola nengeta* em um parque urbano localizado no Triângulo Mineiro, buscando compreender a variação na abundância e ocorrência da espécie *Fluvicola nengeta* ao longo de três períodos: 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025. Como objetivos específicos, pretendeu-se:

- (i): comparar a abundância de *F. nengeta* em diferentes pontos e períodos de amostragem;
- (ii): verificar se a qualidade ambiental influencia na abundância de *F. nengeta* ao longo do tempo;
- (iii); verificar se há diferença na abundância média mensal de *F. nengeta* em função das estações seca e chuvosa ao longo do tempo.

HIPÓTESES

- (i) Espera-se que entre o período 2008/2009 e 2014/2015 a espécie apresente aumento em sua abundância dentro do parque e que entre o período 2014/2015 e 2024/2025 ocorra estabilização populacional.

- (ii) A qualidade ambiental influencia a distribuição espacial da espécie. Espera-se que tenha maior abundância média e frequência de ocorrência em ambientes degradados, uma vez que a espécie é considerada generalista e frequentemente associada a ambientes antropizados (MELO; SILVA-JÚNIOR, 2006).
- (iii) Existe influência da sazonalidade na abundância da espécie. Espera-se que exista maior abundância na época de chuva, uma vez que a espécie é associada a corpos hídricos (SICK, 1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado no Parque Municipal do Sabiá, situado na área urbana de Uberlândia, MG (Figura 1) (18°54'52"S; 48°14'02"O). O parque possui uma área de aproximadamente 1,8 milhão de metros quadrados, cerca de 185 hectares, dos quais 35 hectares são formados por remanescentes de vegetação nativa, com destaque para vegetações de Mata de Brejo ou Mata Alagada, o Cerradão e a Mata de Galeria (GUILHERME *et al.*, 1998; GUILHERME; NAKAJIMA, 2007). A altitude média é de aproximadamente 890 m, e o clima na região é sazonal, apresentando duas estações bem definidas: um verão quente e chuvoso, com maior concentração de chuvas entre dezembro e janeiro, e um inverno frio e seco, predominante entre junho e julho. As médias mensais de precipitação e temperatura são de cerca de 315 mm e 27 °C no verão, e 15 mm e 19 °C no inverno, características típicas do clima tropical de altitude (Cwa), conforme a classificação de Köppen (DEL GROSSI, 1993; SILVA; RIBEIRO, 2004).



Figura 1 – Vista panorâmica do Parque do Sabiá, localizado no perímetro urbano de Uberlândia, MG. As estrelas vermelhas indicam os dez pontos de amostragem utilizados durante os três períodos amostrais na pesquisa. Fonte: Google Earth (adaptado).

Coleta de dados

A coleta de dados foi feita utilizando o método de amostragem por pontos de contagem. Neste método o observador permanece imóvel em local e por um período de tempo pré-estabelecidos, registra as espécies ou número de indivíduos detectados visualmente ou auditivamente (VIELLIARD et. al., 2010). Esse método fornece uma estimativa populacional de abundância, a qual se expressa na forma de um índice, denominado Índice Pontual de Abundância (IPA) (ANJOS, 2007).

As coletas de dados em cada um dos pontos ocorreram na parte da manhã, com início cerca de meia hora após o nascer do sol, por volta de 06h30 e teve duração de aproximadamente 3h por visita, dividida entre os 10 pontos de amostragem. O intervalo entre os dias de amostragens variou de 13 a 15 dias consecutivos entre os meses fevereiro de 2008 a janeiro de 2009, fevereiro de 2014 a janeiro de 2015 e novembro de 2024 e outubro de 2025. Os pontos de amostragem foram estabelecidos em dez locais ao longo do parque, correspondendo aos

mesmos pontos utilizados em estudos realizados anteriormente em 2008/2009 e 2014/2015. Esses pontos foram espaçados entre si por uma distância mínima de 200 metros, nos quais foram conduzidas as observações e a coleta de dados (Figura 2) com o auxílio de um binóculo Nikon® 8x40. Os pontos escolhidos estão associados a um corpo d'água, locais propícios para a nidificação e alimentação dessa espécie (SILVA-JÚNIOR; MELO, 2009). Cada ponto foi amostrado por um período de 5 minutos/visita, sendo que a ordem de início das observações foi definida de forma aleatória a cada visita, possibilitando que os pontos fossem observados em diferentes horários.



Figuras 2 – Pontos de amostragem de *Fluvicola nengeta* distribuídos na área do Parque do Sabiá, Uberlândia, MG. Cada ponto está identificado por um número de 1 a 10. *Fonte: Google Earth (adaptado).*

Caracterização ambiental dos pontos de amostragem

Cada ponto foi caracterizado quanto à degradação ambiental, de acordo com características macroscópicas definidas anteriormente (FERREIRA *et al*, 2017) (Tabela 1). Cada característica foi pontuada de 1 a 3 de acordo com o grau de degradação analisado no ponto, sendo o menor número uma característica ambiental menos degradada, e o maior número, uma característica ambiental mais degradada. No final, foi utilizada a soma de todas as pontuações de todas as características, para definir os pontos de melhor e pior qualidade ambiental, sendo aquele de maior soma considerado o de pior qualidade ambiental. A tabela a seguir, (FERREIRA *et al*, 2017 - adaptado de Rodrigues & Castro 2008), detalha os parâmetros utilizados.

Tabela 1 – Sistema de pontuação (1 a 3) aplicado aos parâmetros físicos e ambientais utilizados para classificar a qualidade da água e o estado do entorno nos locais monitorados.

Parâmetros	1	2	3
Coloração da água	Translúcida	Clara	Escura
Odor da água	Ausente	Fraco	Forte
Lixo ao redor da água	Ausente	Pouco	Muito
Materiais flutuantes na água	Ausente	Pouco	Muito
Espumas flutuantes na água	Ausente	Pouco	Muito
Óleos flutuantes na água	Ausente	Pouco	Muito
Esgoto presente na água	Ausente	Pouco	Muito
Vegetação ao redor da água	Gramínea	Herbácea	Arbustiva

Análise estatística dos dados

Os dados obtidos na coleta foram analisados de acordo com três variáveis métricas ecológicas: o índice pontual de abundância, abundância média por mês e a frequência de ocorrência por ponto, e para cada métrica a normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. O índice pontual de abundância (IPA), foi determinado pela razão entre o número total de registros obtidos em cada ponto e o número de vezes que o ponto foi amostrado ao longo de um ano. É uma medida que ajuda a entender a distribuição de uma população e a concentração de indivíduos em diferentes locais de uma área de estudo. A abundância média mensal foi calculada com base em amostragens realizadas ao longo de um mês, dividindo o total de indivíduos registrados em cada mês pelo número de visitas no mês.

Além disso, foi estimada a frequência por ponto, que foi calculada considerando a proporção entre o número de vezes em que a espécie foi registrada e o total de amostragens realizadas naquele ponto específico. Para essas três variáveis, foram utilizados os dados dos três períodos de coleta, 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.

Para todas as medidas analisadas, foi calculado o coeficiente de variação (CV), uma medida estatística de dispersão relativa, que mede o desvio padrão em relação à média. Ele é calculado dividindo o desvio padrão pela média e multiplicando o resultado por 100 para obter uma porcentagem. A princípio considera-se que quanto menor o CV, mais homogêneos são os dados (GARCIA, 1989).

Para verificar diferenças de cada uma das três variáveis métricas analisadas nos diferentes períodos analisados, foi utilizada a ANOVA fatorial, um teste estatístico empregado para comparar as médias entre diferentes categorias. Esse procedimento é indicado quando se avaliam amostras provenientes de mais de duas populações, considerando um único fator de variação. Para analisar a relação entre a qualidade ambiental dos pontos e a abundância total

dos pontos amostrados, foi utilizada a correlação de Pearson, que mede se duas variáveis estão linearmente relacionadas. Por fim, foi utilizado o teste t pareado para verificar a diferença sazonal na abundância média de registros mensais entre a estação seca e chuvosa. As análises estatísticas de todas as variáveis foram realizadas no software SYSTAT 13.2, adotando o nível de significância de 5% (ZAR, 1999). Também foram utilizados o RStudio, ambiente integrado para a linguagem R voltado à análise estatística e visualização de dados, além de recursos disponíveis na própria ferramenta Microsoft Excel para organização dos dados e formulação de gráficos.

RESULTADOS

Nos períodos anteriores, houve 230 registros em 23 amostragens no período de 2008/2009 e 403 observações de 25 amostragens nos anos de 2014/2015. Entre o período de novembro de 2024 a outubro de 2025, foram feitos 363 registros da espécie, em 23 amostragens no Parque do Sabiá, mesmo local utilizado nas outras amostragens. A abundância média mensal de registros, de *F. nengeta* no período de 2024/2025 foi 2,09% menor em relação a 2014/2015, entretanto, houve um aumento final de 57,8% em relação ao período de 2008/2009. Entre 2008/2009 e 2014/2015 houve um crescimento de 61,5%.

Entre os dez pontos amostrados no período de 2024/2025, o ponto seis apresentou o maior índice pontual de abundância (IPA) ($3,74 \pm 1,42$) (Figura 3), resultado que corrobora com os dois estudos anteriores (2008/2009 = $2,39 \pm 1,25$ e 2014/2015 = $2,64 \pm 1,14$). Por outro lado, o ponto nove ($0,13 \pm 0,33$) foi o que registrou o menor IPA, diferindo do estudo de 2008/2009, no qual o ponto três ($0,043 \pm 0,45$) apresentou o menor valor, e do estudo de 2014/2015, em que o ponto um ($0,043 \pm 0,45$) foi o menos abundante.

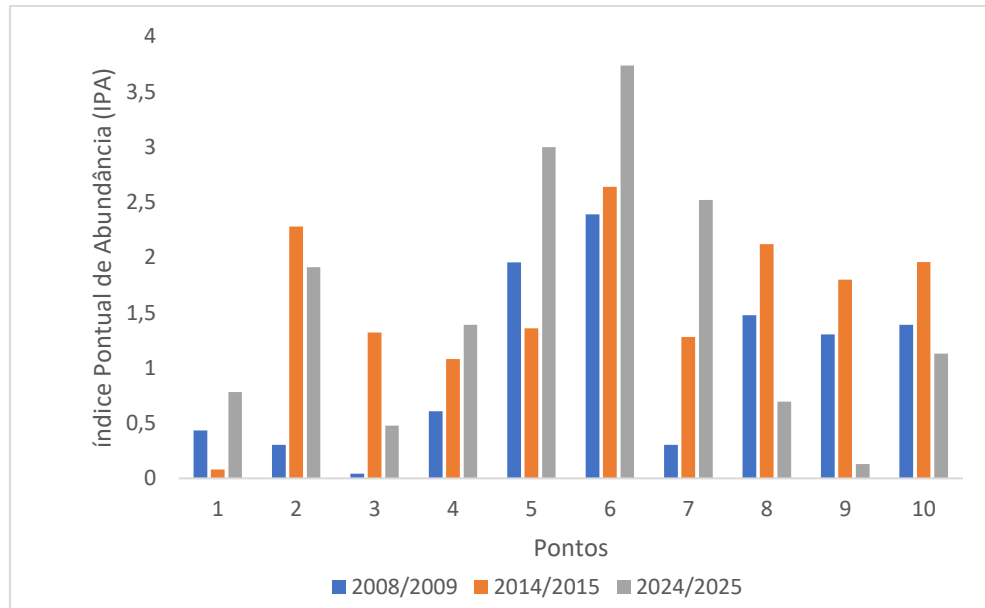


Figura 3 – Índice pontual de abundância de *F. nengeta* nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025. Fonte: Elaboração própria.

A média dos valores de IPA, calculada a partir de todos os pontos de amostragem em cada período, não apresentou diferença significativa entre os períodos analisados ($F_{2,27} = 1,236$; $p > 0,05$) (Figura 4).

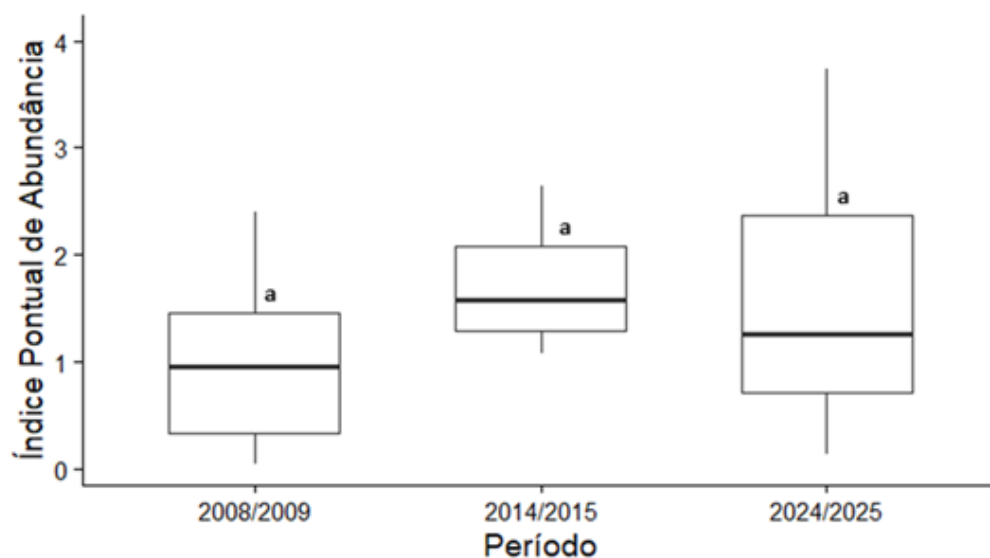


Figura 4 - Variação do Índice Pontual de Abundância de *Fluvicola nengeta* nos três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025). Letras iguais indicam ausência de diferença significativa, de acordo com ANOVA fatorial. Fonte: Elaboração própria.

Na amostragem de 2024/2025, o mês que apresentou a maior abundância média mensal foi março ($19,00 \pm 1,00$), diferindo dos estudos de 2008/2009 e 2014/2015, nos quais os meses de setembro ($16,05 \pm 3,88$) e fevereiro ($24,00 \pm 2,97$), respectivamente, registraram os maiores valores (Figura 5). Por outro lado, em 2024/2025, o mês de setembro ($14,00 \pm 0$) apresentou a menor abundância média mensal, enquanto nas amostras de 2008/2009 e 2014/2015 os menores valores foram observados em fevereiro ($5,00 \pm 0,84$) e abril ($7,00 \pm 1,05$), respectivamente.

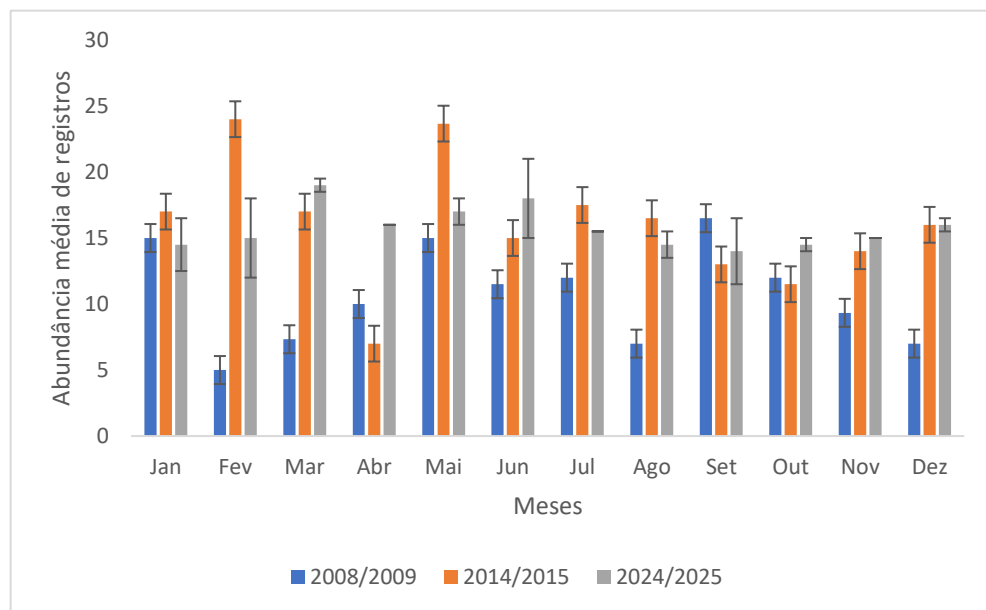


Figura 5 - Abundância média mensal de *F. nengeta* nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025. Fonte: Elaboração própria.

Houve diferença significativa na abundância média mensal entre os períodos analisados ($F_{2,33} = 8,720$; $p < 0,05$), com aumento na média mensal entre 2008/2009 e 2014/2015 e estabilização no período entre 2014/2015 e 2024/2025 (Figura 6).

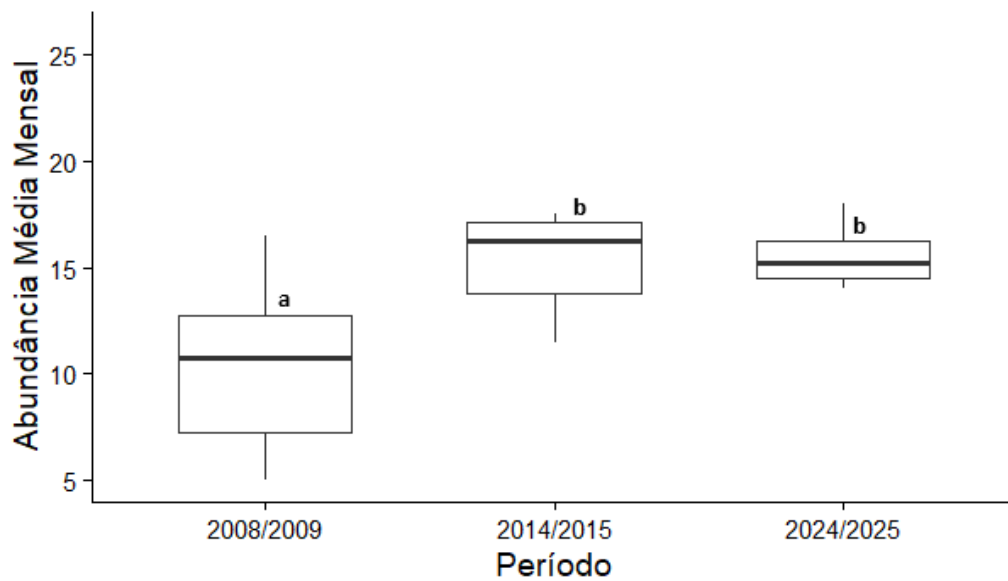


Figura 6 - Variação da abundância média mensal de *Fluvicola nengeta* nos três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025). Letras iguais indicam ausência de diferença significativa, de acordo com ANOVA fatorial. Fonte: Elaboração própria.

O ponto seis (6) foi o que apresentou a maior frequência de ocorrência nos três períodos (2008/2009 = 0,95; 2014/2015 = 1; 2024/2025 = 1). Em contrapartida, na amostra de 2024/2025, o ponto nove (9) foi o que apresentou a menor frequência de ocorrência (0,13), distinguindo das amostras de 2008/2009 e 2014/2015, cujos menores valores foram nos pontos três (0,09) e um (0,08), respectivamente (Figura 7).

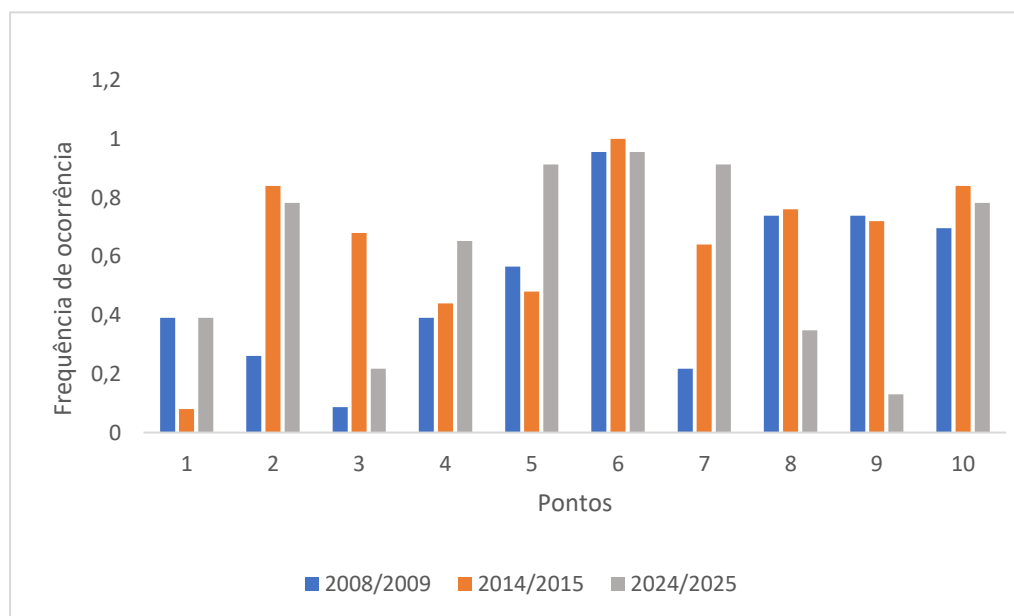


Figura 7 - Frequência de ocorrência por ponto de *F. nengeta* nos períodos amostrados de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025. Fonte: Elaboração própria.

Não houve diferença significativa entre a frequência de ocorrência de registros por ponto entre os diferentes períodos analisados ($F_{2,27}=0.686$ $p>0,05$) (Figura 8).

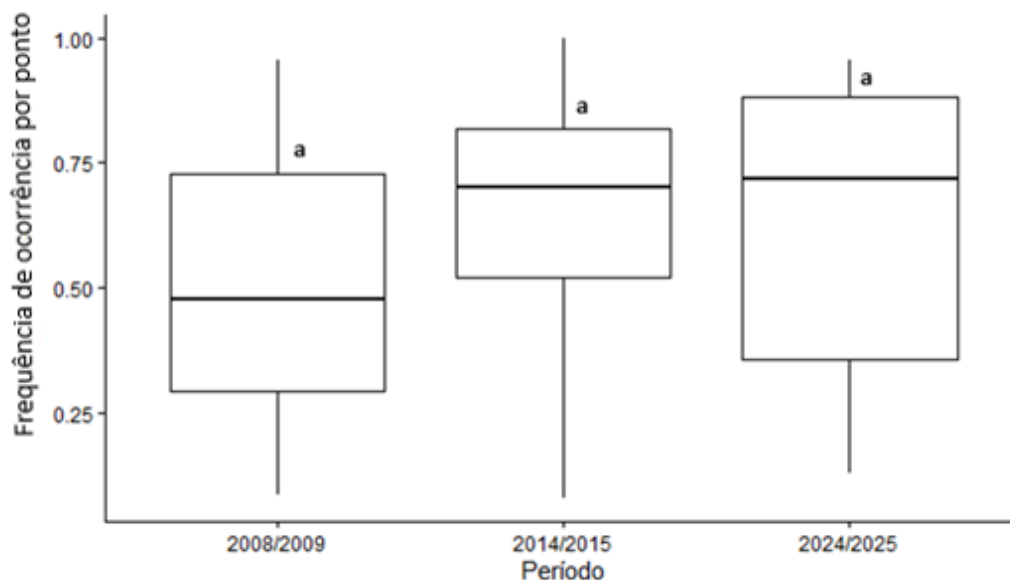


Figura 8 - Variação da frequência de ocorrência por ponto de *Fluvicola nengeta* nos três períodos amostrais (2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025). Letras iguais indicam ausência de diferença significativa, de acordo com ANOVA fatorial. Fonte: Elaboração própria.

Caracterizações dos pontos

O ponto que demonstrou pior qualidade ambiental foi o ponto 6 (Índice de degradação ambiental = 18), corroborando com os outros dois estudos realizados anteriormente. O ponto 1 foi o que apresentou os melhores resultados de qualidade do ambiente aquático local e de suas áreas adjacentes (Índice de degradação ambiental = 11), diferenciando dos estudos de 2008/2009 e 2014/2015, que apresentaram os pontos 5 (cinco) e 7 (sete) (Índice de degradação ambiental = 11 em ambos), respectivamente, como os ambientes de maior integridade ecológica (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores do índice de degradação ambiental e IPA de *F. nengeta* registrados nos dez pontos amostrais nos períodos de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025.

Período/ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2008/2009										
Qualidade (IPA)	14 (0,43)	13 (0,30)	13 (0,04)	13 (0,60)	11 (1,95)	19 (2,39)	12 (0,30)	12 (1,47)	13 (1,30)	12 (1,39)
2014/2015										
Qualidade (IPA)	15 (0,08)	12 (2,28)	13 (1,32)	12 (1,08)	12 (1,36)	17 (2,64)	11 (1,28)	13 (2,12)	12 (1,80)	12 (1,96)
2024/2025										
Qualidade (IPA)	11 (0,78)	15 (1,91)	12 (0,48)	12 (1,39)	14 (3)	18 (3,74)	12 (2,52)	13 (0,70)	12 (0,13)	14 (1,13)

Houve uma correlação significativa entre o IPA de *F. nengeta* e a qualidade ambiental dos pontos amostrados ($r=0,658$, $gl=8$, $p<0,05$), sendo que 43% da variação no IPA é explicada pela qualidade ambiental do ponto ($r^2=0,43$). O gráfico de dispersão apresenta uma tendência positiva (Figura 9), onde os maiores números de IPA ocorreram em locais com pontuações ambientais mais elevadas. Como nesse índice valores mais altos representam piores condições ambientais, o padrão observado sugere que a espécie utiliza e prefere ambientes mais antropizados ou degradados para sua sobrevivência.

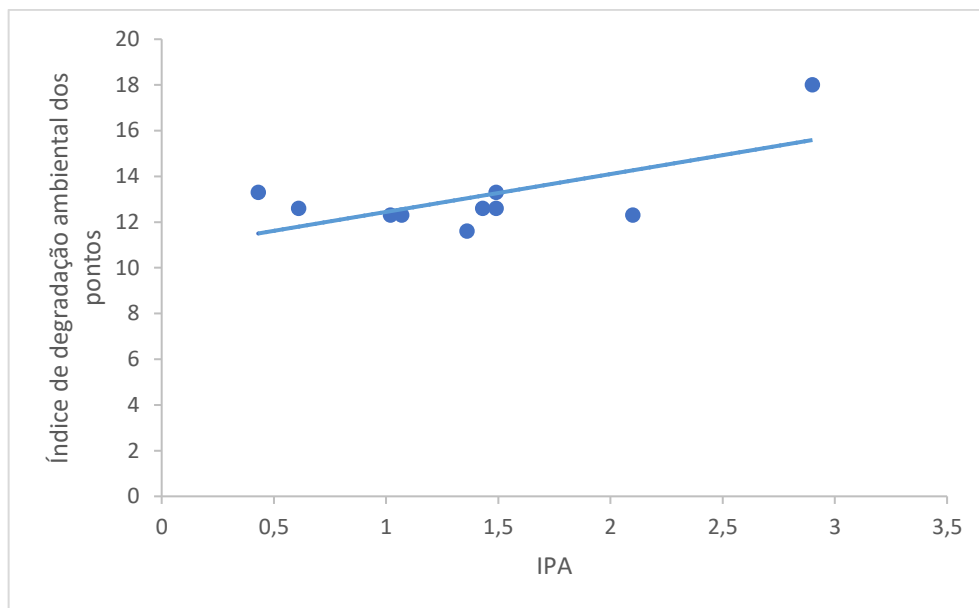


Figura 9 - Gráfico de dispersão mostrando a correlação positiva entre IPA de *F. nengeta* nos três períodos e o valor de degradação ambiental atribuído aos pontos amostrados, com linha de tendência linear ajustada. Fonte: Elaboração própria.

Não houve diferença significativa na abundância média mensal entre estação seca e chuvosa nos períodos analisados ($t = -0,524$, $df=10$, $p>0,05$). Nesse período, a estação seca apresentou uma abundância média de registros por mês igual a $14,4 \pm 2,53$ e a estação chuvosa uma abundância média mensal de $13,8 \pm 1,19$.

DISCUSSÃO

Houve um aumento na abundância de registros da espécie entre os períodos de 2008/2009 e 2014/2015 e uma estabilização entre os períodos de 2014/2015 e 2024/2025. A regularidade nos registros nos dois períodos mais recentes, além de uma linearidade na frequência de ocorrência, na abundância média mensal e no IPA demonstra uma homogeneização do período de 2024/2025, refletindo uma estabilização da flutuação populacional da espécie dentro do parque, o que reforça a tendência de equilíbrio populacional já apontada no estudo de 2014/2015. Esse padrão é frequentemente interpretado quando uma população tende a desacelerar seu crescimento populacional à medida que fatores como

competição por alimento, limitação de território e interações bióticas passam a atuar com maior intensidade. Esse processo leva a população em direção a um equilíbrio próximo à capacidade de suporte do ambiente, no qual oscilações passam a ocorrer em menor extensão (RELYEA; RICKLEFS, 2021). A consolidação desse padrão pode ser compreendida pelo histórico recente de ocupação da espécie na região, uma vez que não há registros de *F. nengeta* no bioma Cerrado antes de 1995 (SILVA; SANTOS, 2005).

O Índice pontual de abundância não diferiu significativamente entre os três períodos analisados, indicando que os pontos observados continuam semelhantes entre o primeiro estudo e o mais recente. Esse padrão pode ser interpretado como resultado de um ambiente que vem oferecendo condições relativamente constantes para a manutenção da espécie ao longo da última década (HICKEL *et al.*, 2007).

Além disso, diversos estudos apontam que as espécies insetívoras presentes em ambientes antropizados, como a *F. nengeta*, apresentam características generalistas, sendo capaz de ocupar ambientes com baixa complexidade estrutural, como áreas urbanas (DONATELLI *et al.*, 2007; TORGA *et al.*, 2007; VILLANUEVA; SILVA, 1996). Essa plasticidade ecológica, associada à menor exigência quanto à oferta de recursos e estrutura do habitat, pode explicar sua expansão e estabelecimento consistente no parque ao longo dos períodos analisados (HÖFLING; CAMARGO, 1993)

A espécie pode ser encontrada em variados ambientes, tanto vegetações herbáceas e arbustivas (CARLOS *et al.*, 2000) ou na beira de estrada, áreas residenciais e locais com recente ocorrência de fogo (BENITES *et al.*, 2013), mas sempre relacionados a ambientes mais degradados, em que a ação humana é destacada (GABRIEL; PIZO, 2005; STRAUBE *et al.*, 2007). Esse padrão é corroborado pelo fato de que o ponto que apresentou maior IPA foi justamente aquele classificado com a pior qualidade ambiental nos três períodos analisados, havendo correlação significativa entre ambos os parâmetros. Esse resultado corrobora o estudo

de Silva-Junior e Melo (2006), o qual sugere que *F. nengeta* pode atuar como bioindicadora de ambientes aquáticos com baixa qualidade ambiental.

Entretanto, os resultados do presente estudo divergem parcialmente daqueles obtidos no período de 2008/2009 e 2014/2015, quando não foram observadas correlações significativas entre a abundância e a qualidade ambiental dos pontos. Essa diferença pode refletir mudanças no padrão de ocupação espacial ao longo do tempo. Nos períodos anteriores, foi possível observar que a espécie ainda estava em fase de expansão e consolidação dentro da área de estudo, utilizando os diferentes pontos de amostragem de maneira mais exploratória, independentemente da qualidade ambiental de cada local. A presença de correlação significativa no período mais recente (2024/2025) sugere um padrão mais estruturado de ocupação, com maior associação a ambientes já incorporados à dinâmica populacional da espécie, especialmente aqueles com piores condições ambientais. Não foi observada diferença significativa na abundância sazonal da espécie entre as estações seca e chuvosa, indicando que a espécie em questão provavelmente é menos influenciada por condições climáticas. Além disso, o fato da *F. nengeta* ser considerada uma espécie generalista e com plasticidade ecológica faz com que ela apresente maior amplitude de nicho ecológico, reduzindo a dependência exclusiva de ápices alimentares em determinados períodos sazonais do ano (DONATELLI *et al.*, 2007, TORGA *et al.*, 2007). Ainda, em ambientes urbanos, a disponibilidade de recursos pode atenuar efeitos sazonais, reduzindo oscilações acentuadas entre períodos secos e chuvosos (CHACE; WALSH, 2006; JOKIMÄKI *et al.*, 2016).

CONCLUSÃO

O monitoramento populacional de *Fluvicola nengeta* no Parque do Sabiá ao longo dos três períodos de 2008/2009, 2014/2015 e 2024/2025 permitiu identificar padrões de abundância, frequência e preferência ambiental dessa espécie em um ambiente urbano no bioma Cerrado.

Os resultados evidenciam que a população apresentou um aumento expressivo de 57,8% em relação ao primeiro período avaliado (2008/2009), seguido por uma estabilização populacional entre o segundo e o último período analisado. Esse padrão indica que, após uma fase inicial de expansão populacional, a espécie atingiu um estágio de equilíbrio demográfico na área de estudo, sugerindo que o local oferece condições ambientais adequadas e constantes para sua manutenção.

Nossos resultados também reforçam a noção de que *F. nengeta* apresenta potencial para funcionar como indicadora de ambientes alterados (Silva-Junior e Melo, 2006), uma vez que sua maior ocorrência esteve associada a pontos com maiores níveis de degradação, refletindo alterações ambientais presentes no Parque do Sabiá.

Além disso, não houve variação sazonal significativa em nenhum dos períodos, indicando que aparentemente para *F. nengeta*, em ambientes antrópicos, a disponibilidade de recursos tende a se manter relativamente constante ao longo do ano, reduzindo os efeitos da sazonalidade climática e da competição por recursos normalmente observados em ecossistemas naturais. Apesar de termos avaliado a qualidade da água apenas durante um período do ano, nossos resultados sugerem que *F. nengeta* poderia ser utilizada como bioindicador de degradação ambiental tanto durante a estação seca quanto durante a chuvosa.

Por último, destaca-se a relevância de monitoramentos de espécies em longo prazo, com pesquisas em períodos diferentes, com o objetivo de compreender as respostas da fauna às transformações ambientais que ocorrem ao decorrer dos anos, sendo fundamental para avaliar tendências ao longo do tempo, permitindo antecipar possíveis alterações nas populações, além de relacionar essas espécies com mudanças nas condições ambientais dos habitats em que vivem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 2, p. 239–243, 2007.

BENCKE, G. A. New and significant bird records from Rio Grande do Sul, with comments on biogeography and conservation of the southern Brazilian avifauna. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 100, n. 4, p. 391–402, 2010.

BENITES, M.; MAMEDE, S.; BATISTA, F. *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766): novo registro para a avifauna do Parque Nacional das Emas, Brasil. *Ornithologia*, v. 5, n. 2, p. 115–117, 2013.

CARLOS, C. J.; CASTELETI, C. H. M.; SOUZA, M. A. Seleção de habitat por *Fluvicola nengeta* (Aves, Passeriformes) no campus da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. *Biota*, v. 1, n. 1, p. 1–4, 2000.

CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*, v. 74, n. 1, p. 46–69, 2006.

CHATTERJEE, S.; BASU, P. Avian frugivory and seed dispersal of a large fruited tree in an Indian moist deciduous forest. *Acta Oecologica*, v. 65–66, p. 32–40, 2015.

CUNHA, N. S. et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 46, n. 2, p. 291–323, 2008.

DEL GROSSI, S. R. A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas. *Sociedade & Natureza*, v. 5, n. 9/10, p. 115–120, 1993.

DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (ed.). *Handbook of the Birds of the World*. v. 9: Cotingas to pipits and wagtails. Barcelona: Lynx Edicions, v. 9, n. 1, 2004.

DONATELLI, R. J. et al. Análise comparativa da assembleia de aves em dois remanescentes florestais no interior do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 2, p. 362–375, 2007.

FERREIRA, G. A. et al. Population abundance of *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766) (Aves: Tyrannidae) in a urban park. *Oecologia Australis*, v. 21, n. 4, p. 444–449, 2017.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, v. 17, n. 1, p. 179–202, 2004.

GABRIEL, V. A.; PIZO, M. A. Foraging behavior of tyrant flycatchers (Aves, Tyrannidae) in Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 1072–1077, 2005.

GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, p. 12, 1989. (Circular Técnica, n. 171).

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 25, n. 2, p. 391–402, 2003.

GUILHERME, E. A. G. et al. Fitofisionomias e a flora lenhosa nativa do Parque do Sabiá, Uberlândia, MG. *Daphne*, v. 8, n. 2, p. 7–30, 1998.

GUILHERME, F. A. G.; NAKAJIMA, J. N. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. *Revista Árvore*, v. 31, n. 2, p. 329–338, 2007.

GUIMARÃES, M. Há mais aves nos grandes centros urbanos hoje? *Ciência & Cultura*, v. 58, n. 2, p. 14–15, 2006.

HICKEL, E. R. et al. Por que as populações flutuam erráticamente? Tantos e tão poucos... e suas implicações no manejo integrado de pragas. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 6, n. 2, p. 149–161, 2007.

HÖFLING, E.; CAMARGO, H. F. A. Aves no Campus da Universidade Armando de Salles Oliveira. 3. ed. São Paulo: USP, 1993.

JOKIMÄKI, J. et al. Effects of urbanization on breeding birds in European towns: impacts of species traits. *Urban Ecosystems*, v. 19, n. 4, p. 1565–1577, 2016.

LA GROTTIERA, J.; MOLLER JENSEN, R.; ALVARADO, H. Nuevo registro de *Fluvicola nengeta* en Argentina. *EcoRegistros Revista*, v. 2, n. 4, p. 1–6, 2012.

MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 95–102, 2005.

MELLER, D. A. et al. Ocorrência da noivinha-branca (*Xolmis velatus*) e da lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Nuestras Aves*, n. 63, p. 10–13, 2018.

NASON, J. D.; HAMRICK, J. L. Reproductive and genetic consequences of forest fragmentation: two case studies of neotropical canopy trees. *Journal of Heredity*, v. 88, n. 4, p. 264–276, 1997.

OSCAR, D. E.; LÓPEZ, R. Primer registro de la Viudita Enmascarada (*Fluvicola nengeta*) en la provincia de Salta y comentarios sobre su expansión en Argentina. *Nuestras Aves*, n. 69, p. 137–139, 2024.

PACHECO, J.; SIMON, J. Variação no padrão de nidificação de *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766) (Aves, Tyrannidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 609–615, 1995.

PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. Parque do Sabiá. Uberlândia: Prefeitura Municipal, 2025. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/parque-do-sabia/>. Acesso em: 03 dez. 2025.

PRIETO-TORRES, D. A.; LIRA-NORIEGA, A.; NAVARRO-SIGÜENZA, A. G. Climate change promotes species loss and uneven modification of richness patterns in the avifauna

associated to neotropical seasonally dry forests. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 18, n. 1, p. 19–30, 2020.

RELYEA, R.; RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 8. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021.

RODRIGUES, A.; CASTRO, P. Adaptation of a rapid assessment protocol for rivers on rocky meadows. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 20, n. 4, p. 291–303, 2008.

RUTT, C. L. et al. Avian ecological succession in the Amazon: a long-term case study following experimental deforestation. *Ecology and Evolution*, v. 9, p. 13850–13861, 2019.

SCHERER-NETO, P.; CARRANO, E. Ocorrência da lavadeira-mascarada *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766) no estado do Paraná. *Atualidades Ornitológicas*, n. 82, p. 11, 1998.

SEMPO, G.; CANONGE, S.; DENEUBOURG, J. L. From aggregation to dispersion: how habitat fragmentation prevents the emergence of consensual decision making in a group. *PLOS ONE*, v. 8, n. 11, e78951, 2013.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, T. *Guia de campo: avifauna brasileira*. São Paulo: Mantecorp, 2009.

SILVA, E. M.; RIBEIRO, A. G. As tendências das variações climáticas na cidade de Uberlândia-MG (1981–2000). *Caminhos de Geografia*, v. 9, n. 12, p. 174–190, 2004.

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 220–233, 2005.

SILVA-JÚNIOR, E. L.; MELO, C. Cuidados parentais y la alimentación de la viudita enmascarada (*Fluvicola nengeta*). *Ornitología Neotropical*, v. 20, p. 339–346, 2009.

SILVA-JÚNIOR, E. L.; MELO, C. *Fluvicola nengeta* como bioindicador de qualidade negativa do entorno de ambientes aquáticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 14., 2006, Ouro Preto. Resumos. Ouro Preto: CBO, p. 30, 2006.

STRAUBE, F. C. et al. *Fluvicola nengeta* (Linnaeus, 1766) nos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul e sua expansão de distribuição geográfica pelo sul do Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, n. 137, p. 33–38, 2007.

TRAYLOR, M. A. Subfamily Fluvicolinae. In: TRAYLOR, M. A. (ed.). *Check-list of birds of the world*. Cambridge: Museum of Comparative Zoology, p. 112–186, 1979.

TORGA, K.; FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. *Biotemas*, v. 20, n. 1, p. 7–17, 2007.

TUBELIS, D. P.; CAVALCANTI, R. B. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 10, n. 4, p. 331–350, 2000.

VIELLIARD, J. M. E. et al. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: VON MATTER, S. et al. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 47–62, 2010.

VILLANUEVA, R. V.; SILVA, M. Organização trófica da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *Biotemas*, v. 9, n. 2, p. 57–59, 1996.

WILLIS, E. O. Expansão geográfica de *Netta erythrophthalma*, *Fluvicola nengeta* e outras aves de zonas abertas com a “desertificação” antrópica em São Paulo. *Ararajuba*, v. 2, n. 1, p. 101–102, 1991.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. 2. ed, New Jersey: Prentice-Hall, 1999.