



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS EM ÁREA AFETADA POR UMA USINA HIDRELÉTRICA: DIVERSIDADE, COMPOSIÇÃO, BIOGEOGRAFIA E CONSERVAÇÃO

KARLA DAYANE DE LIMA PEREIRA

Orientador(a): Prof. Dr. Daniel de Paiva Silva

Coorientador(a): Prof. Dr. Arthur Ângelo Bispo de Oliveira

Urutaí, Julho de 2022



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Elias de Pádua Monteiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Alan Carlos da Costa

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro Cunha

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenadora

Profa. Dra. Débora Astoni Moreira

Urutaí, Julho de 2022

KARLA DAYANE DE LIMA PEREIRA

**AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS EM ÁREA
AFETADA POR UMA USINA HIDRELÉTRICA:
DIVERSIDADE, COMPOSIÇÃO, BIOGEOGRAFIA E
CONSERVAÇÃO**

Orientador

Prof. Dr. Daniel de Paiva Silva

Coorientador

Prof. Dr. Arthur Ângelo Bispo de Oliveira

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano –
Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais
do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)
2022

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

P436a Pereira, Karla Dayane de Lima
Aves do médio Rio Tocantins em área afetada por
uma usina hidrelétrica: Diversidade, composição,
biogeografia e conservação / Karla Dayane de Lima
Pereira; orientador Daniel de Paiva Silva; co-
orientador Arthur Ângelo Bispo de Oliveira. --
Urutaí, 2022.
96 p.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação
em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. avifauna. 2. ecótono Amazônia-Cerrado. 3. UHE
Estreito. 4. Estado do Tocantins. 5. Estado do
Maranhão. I. Silva, Daniel de Paiva, orient. II.
Oliveira, Arthur Ângelo Bispo de, co-orient. III.
Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação: Aves do médio Rio Tocantins em área afetada por uma usina hidrelétrica: diversidade, composição, biogeografia e conservação

Orientador: Prof. Dr. Daniel de Paiva Silva

Autora: Karla Dayane de Lima Pereira

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em **22 de julho de 2022**, como parte das exigências para obtenção do Título **MESTRA EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Prof. Dr. André Luis da Silva Castro	IF Goiano - Campus Urutaí
Profa. Dra. Débora Astoni Moreira	IF Goiano - Campus Urutaí
Profa. Dra. Shayana de Jesus	UFG

Documento assinado eletronicamente por:

- Shayana de Jesus, Shayana de Jesus - 2211 - BIÓLOGOS E AFINS - Instituto Federal Goiano - Campus Urutai (10651417000259), em 26/08/2022 10:42:27.
- Andre Luis da Silva Castro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/08/2022 11:04:09.
- Debora Astoni Moreira, COORDENADOR DE CURSO - FUC0001 - CCMCRNC-UR, em 22/08/2022 08:28:52.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/08/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 417824

Código de Autenticação: 7a33e47085



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, Zona Rural, None, None, URUTAI / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Karla Dayane de Lima Pereira

Matrícula:

2020101330940090

Título do trabalho:

Aves do médio Rio Tocantins em área afetada por uma usina hidrelétrica: Diversidade, composição, biogeografia e conservação

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 01 / 09 / 2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Goiânia-GO

Local

01 / 09 / 2022

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

*“As cidades estão vazias como nunca
estiveram antes
Todos estão com medo do que sopra ao
vento [...]
Mas nós sabemos que no final
nós ficaremos bem [...]
Não perca sua fé
Não, não deixe sua luz apagar[...]
Um dia lembraremos dos tempos mais
difíceis
Quando a distância significava amor e
nos mantinha vivos”*

*(tradução da música de Cristóvam -
‘Andrà Tutto Bene’ – composta como
mensagem de esperança para o momento de
pandemia global devido a Covid19)*

AGRADECIMENTOS

Ao Bom Deus por estar sempre à frente! A Ti o primeiro e o último agradecimento. Por ser o Caminho a me direcionar, Verdade a me iluminar e Vida a me motivar e fazer ir além. Gratidão por me abençoar até aqui.

Aos meus pacotinhos (minha família) que são uma fonte de inspiração em meus dias, mesmo os mais cansativos, me motivando a uma busca de ser melhor como ser humano e como profissional. Em especial, a pacotinho *number 1*, por todo apoio, encorajamento, parceria, motivação, insistências e “puxões de orelha”, conselhos e principalmente, pela compreensão e paciência em minhas ausências.

A minha mãe por todo apoio. Foram tantos finais de semana e feriados me vendo na frente de um notebook, enquanto cuidava de minha alimentação.

A afilhada-amiga – do campo (biologia) pra vida –, pelas contribuições no trabalho, por dedicar parte do seu tempo lendo e dando ideias importantes no desenvolvimento deste e da produção técnica. Ao casal amigo – os “doidos dos resumos” – os “*scientist crazy*” – pela força e apoio, principalmente profissional, durante a execução deste. Ao calouro – nerd cabeludo – amigo da faculdade pra vida: gratidão por seu tempo e talento.

A empresa Supremo Ambiental, especialmente na pessoa de seu diretor, pelo apoio e incentivo aos estudos durante o período que ali trabalhei.

Agradeço ao meu orientador e meu coorientador pelas contribuições que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores da banca pela disposição e pelas valorosas contribuições e conhecimentos.

Aos professores e professoras do PPG-CRENAC, pelas contribuições e novos conhecimentos indispensáveis no desenvolvimento deste e de meu crescimento acadêmico e profissional.

A cada colega da turma CRENAC 2020-1 – somos vencedores! Essa caminhada ficou mais leve com a união de nossa turma.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma estiveram envolvidos e contribuíram para a realização deste.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	xiv
REFERÊNCIAS	xvi
CAPÍTULO 1	17
COMUNIDADE DE AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS EM ÁREAS ATINGIDAS POR BARRAMENTO HIDRELÉTRICO	17
RESUMO	17
ABSTRACT	18
1. INTRODUÇÃO	19
2. MATERIAL E MÉTODOS	20
2.1. ÁREA DE ESTUDO	20
2.2. COLETA DE DADOS	21
2.3. TAXONOMIA, DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES	24
3. RESULTADOS	26
3.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES	28
3.2. COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES	45
3.2.1. Espécies migratórias e limícolas	45
3.2.2. Espécies endêmicas	46
3.2.3. <i>Status</i> de ameaça e conservação das espécies	48
3.2.4. Espécies inéditas, raras ou pouco conhecidas	51
4. DISCUSSÃO	52
4.1. ESPÉCIES DESCONSIDERADAS PARA A REGIÃO (LISTA TERCIÁRIA)	52
4.2. ESPÉCIES DA LISTA SECUNDÁRIA	53
4.3. RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES	54
4.4. ESPÉCIES AMEAÇADAS PELA CONSTRUÇÃO DA USINA E ESPÉCIES COM POSSÍVEL EXTINÇÃO LOCAL	59
5. CONCLUSÃO	61
6. REFERÊNCIAS	63
CAPÍTULO 2	72
EFEITOS DE UMA HIDRELÉTRICA SOBRE A COMUNIDADE DE AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS, BRASIL CENTRAL	72
RESUMO	72
ABSTRACT	73
1. INTRODUÇÃO	74
2. MATERIAL E MÉTODOS	75
2.1. ÁREA DE ESTUDO	75

2.2.	COLETA DE DADOS	76
2.2.1.	Definição dos locais amostrais	76
2.2.2.	Identificação e seleção de espécies	78
2.3.	CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS FUNCIONAIS	79
2.4.	CÁLCULO DA RIQUEZA, ABUNDÂNCIA, DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL	80
2.5.	CÁLCULO DE DIVERSIDADE BETA TAXONÔMICA, FUNCIONAL E SEUS COMPONENTES	80
2.6.	ANÁLISE DE DADOS	81
3.	RESULTADOS	82
4.	DISCUSSÃO	86
5.	CONCLUSÃO	87
6.	REFERÊNCIAS	88
	MATERIAL SUPLEMENTAR	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. UHE Estreito e sua área de influência ao longo do médio rio Tocantins. Fonte: Consórcio Estreito Energia (CESTE). Adaptado pelos autores.	21
Figura 2. Mapa das áreas e pontos de coleta de dados da avifauna nas áreas de influência da UHE Estreito, em amostragens realizadas nos estudos (dados) ambientais. A) Visualização geral da área de estudo; B) Área amostral na porção norte do reservatório; C) Porção mediada do reservatório; D) Porção final do reservatório.	27
Figura 3. UHE Estreito (a) e sua área de influência, (b) e vista aérea da barragem, com os municípios de Estreito - MA na margem direita e Aguiarnópolis - TO na margem esquerda, ao lado das comportas. Fotos: (a) Consórcio Estreito Energia (Ceste), adaptado pelos autores; (b) Autora – Pereira, KDL, agosto de 2017 - Imagem capturada com drone.	76
Figura 4. Mapa das áreas de monitoramento de aves da UHE Estreito durante os períodos de pré e pós-enchimento da barragem. Fontes: Naturae (2011) e Biota (2016).....	77
Figura 5. Comparação das médias de riqueza e abundância de espécies antes e após o barramento da UHE Estreito.....	82
Figura 6. Comparação da diversidade taxonômica (<i>Simpson</i>) e diversidade funcional para os períodos pré e pós enchimento do reservatório da UHE Estreito.....	83
Figura 7. Relação da altura e tamanho da área com a riqueza e abundância de espécies.	83
Figura 8. Relação da diversidade taxonômica (<i>Simpson</i>) e diversidade funcional em relação à altura (m) e tamanho (m ²).....	84
Figura 9. Análise simplex (triângulo) mostrando as distribuições de comparações pareadas referentes aos componentes partitivos da diversidade beta. A) Diversidade beta taxonômica (TβD); B) Diversidade beta funcional (FβD).	84
Figura 10. Permanova da diversidade beta taxonômica e funcional e seus componentes aditivos - substituição e diferença de riqueza.	85
Figura 11. Teste de mantel relacionando a diversidade beta taxonômica (TβD) e beta funcional (FβD) com a distância geográfica das comunidades.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição da coleta de dados de aves durante os diferentes períodos dos estudos (dados) ambientais realizados nas áreas de influência da UHE Estreito.....	23
Tabela 2. Lista das espécies de aves do médio rio Tocantins com ocorrência e possível ocorrência para a área atingida pelo reservatório da UHE Estreito.....	29
Tabela 3. Lista das espécies de aves ameaçadas em nível global e nacional, com ocorrência nas áreas abrangidas pela UHE Estreito, com informação de ameaças e características populacionais.....	49
Tabela 4. Localização e tamanho das áreas amostradas no pré e pós-enchimento da UHE Estreito.....	77
Tabela 5. Quantitativo médio da diversidade beta taxonômica (T β D) e funcional (F β D) e seus respectivos componentes aditivos - substituição e diferença de riqueza.....	84
Tabela (Suplementar) 6. Descrição das localidades identificadas das amostragens de aves nas áreas de influência da UHE Estreito, a partir dos estudos (dados) ambientais do empreendimento.....	93
Tabela (Suplementar) 7. Descrição das áreas e pontos amostrais e da periodicidade do monitoramento de aves da UHE Estreito durante os períodos de pré e pós-enchimento da barragem.....	95

APRESENTAÇÃO

Conciliar a conservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico é um desafio global, principalmente diante a significativa e contínua perda de vegetação nativa entre tantos biomas por todo o mundo (Myers *et al.* 2000; Develey & Goerck 2009). Alguns desses biomas são classificados como *hotspots* mundiais da biodiversidade, se destacando por abrigarem uma elevada riqueza de espécies e espécies endêmicas, além das ameaçadas, ao mesmo tempo em que se encontram em situação de risco devido às modificações de paisagem que vem sofrendo (Myers *et al.* 2000).

O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro em extensão geográfica e biodiversidade, único a fazer confluência com todos os demais biomas, exceto o Pampa (IBGE 2019), é um *hotspot* mundial, que como qualquer *hotspot*, requer atenção e esforços voltados à conservação de sua biodiversidade e dimensão territorial (Myers *et al.* 2000). Diferente de outros biomas brasileiros, o Cerrado é caracterizado por uma heterogeneidade de ambientes que formam um mosaico estrutural de fitofisionomias, clima e solo a dar suporte à elevada diversidade de espécies que abriga (Mittermeier *et al.* 2004; Ribeiro & Walter 2008). No Cerrado é conhecida uma megadiversidade de espécies da fauna de invertebrados, além de um número superior estimado de espécies a serem descobertas, enquanto que a diversidade da fauna de vertebrados não fica atrás, com mais de 800 espécies de peixes, com aproximadamente 200 endêmicas (Mittermeier *et al.* 2004), mais de 500 espécies da herpetofauna (anfíbios e répteis) onde cerca de 200 endêmicas (Nogueira *et al.* 2011; Valdujo *et al.* 2012), mais de 864 espécies de aves, com 30 ditas endêmicas (Silva 1995; Silva & Bates 2002; Silva & Santos 2005; Pinheiro & Dornas 2009), 251 espécies de mamíferos, sendo 23 endêmicas (Paglia *et al.* 2012; Gutiérrez & Marinho-Filho 2017).

Apesar de toda sua importância, o Cerrado é uma das regiões tropicais mais ameaçadas globalmente, devido ações que vêm a décadas modificando sua paisagem, com destaque a agricultura e pecuária (Klink & Machado 2005). Mesmo estas duas ações sendo os principais fatores de ameaça encontrada por todo o bioma, outras atividades antrópicas também perturbam o equilíbrio ambiental, entre elas, as barragens hidrelétricas, que impactam não apenas o solo, mas sobretudo, a dinâmica dos rios, afetando nas de características estruturais e funcionais todo o meio biótico (Agostinho *et al.* 1992; Lima *et al.* 2017; Abreu 2019).

Sabendo que cada espécie que compõe a fauna desempenha um papel no equilíbrio do ecossistema, este estudo visa contribuir para o conhecimento da riqueza e composição de espécies de aves e a resposta destas ao efeito de fragmentação decorrente da construção de um barramento hidrelétrico no médio rio Tocantins, em área de transição com domínio predominante do bioma Cerrado. Assim, a dissertação foi estruturada em dois capítulos:

Capítulo 1 - Comunidade de aves do médio rio Tocantins em áreas atingidas por barramento hidrelétrico. Esse capítulo de caráter descritivo apresenta o esforço amostral e os critérios utilizados na revisão e construção da diversidade das espécies de aves da região do médio rio Tocantins, a partir de dados obtidos para a área abrangida pelo barramento da Usina Hidrelétrica de Estreito. Esse primeiro capítulo apresenta o resultado de um intenso trabalho de revisão de dados, localidades de amostragens da avifauna, nomenclaturas e biogeografia, discutindo aspectos de distribuição geográfica e conservacionista das espécies. Além de identificar as espécies mais afetadas pelo barramento hidrelétrico, e aquelas com possível extinção local.

Capítulo 2 – Efeitos de uma hidrelétrica sobre a comunidade de aves do médio rio Tocantins, Brasil central. Este capítulo aborda um caráter analítico, buscando compreender a partir de testagens, se o barramento da UHE Estreito pode ter impactado na dependência espacial e resposta dos grupos funcionais da comunidade de aves às modificações do ambiente afetado pelo reservatório. Para isso, esse capítulo inicialmente desenvolve algumas etapas necessárias para se chegar ao caminho proposto: (1) identificação, classificação e caracterização da área amostral, antes e após o enchimento do reservatório, utilizando de informações obtidas dos estudos ambientais realizados em cumprimento às etapas de licenciamento da UHE Estreito; (2) seleção das espécies de aves observadas durante os estudos ambientais e registradas apenas por métodos padronizados (transectos terrestre e captura com uso de redes de neblina); (3) categorização das variáveis funcionais dessas espécies de aves; (4) cálculos e análises da riqueza, abundância, diversidade (e diversidade beta) taxonômica e funcional da comunidade de aves, antes e depois do barramento hidrelétrico.

REFERÊNCIAS

- Abreu TLS (2019) Os impactos de uma usina hidrelétrica sobre a comunidade de aves de Cerrado. Tese (doutorado). Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília, DF, Brasil.
- Agostinho AA, Júlio Júnior HF & Borghetti JR (1992) Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Unimar* 14: 89–107.
- Develey PF & Goerck JM (2009) Áreas importantes para a Conservação das Aves Americanas - Brasil. 99–112p. *In: Devenish C et al.* (Eds) Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International.
- Gutiérrez E & Marinho-Filho J (2017) The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. *ZooKeys* 644: 105–157.
- Klink CA & Machado RB (2005) A conservação do cerrado brasileiro. *Rev. Megadiversidade* 1(1): 147–155.
- Lima AC *et al.* (2017) Using a trait-based approach to measure the impact of dam closure in fish communities of a Neotropical River. *Ecol Freshw Fish* 00: 1–13.
- Mittermeier RA *et al.* (2004). Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX Books on Nature Series.
- Myers N *et al.* (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772).
- Nogueira C *et al.* (2011). Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: Distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *J. Biogeogr.* 38(10): 1907–1922.
- Paglia AP *et al.* (2012) Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 6.
- Pinheiro RT & Dornas T (2008) New records and distribution of Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni*. *Rev. Bras. de Ornitologia* 16: 167–169.
- Ribeiro JF & Walter BMT (2008) As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: S.M. Sano et al.* (Eds) Ecologia e flora. Brasília: Embrapa. 152–212p.
- Silva JMC (1995) Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia* 21: 69–92.
- Silva JMC & Bates JM (2002) Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225–233.
- Valdujo PH *et al.* (2012) Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. *South American Journal of Herpetology* 7(2): 63–78.

COMUNIDADE DE AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS EM ÁREAS ATINGIDAS POR BARRAMENTO HIDRELÉTRICO

RESUMO

Apresentamos um compilado da diversidade taxonômica e da composição das espécies de aves do médio rio Tocantins, com ocorrência e possível ocorrência para as áreas atingidas pelo reservatório da UHE Estreito, para 10 municípios no norte e nordeste do Estado do Tocantins e dois no sul do Maranhão, Brasil. Esta região predominantemente formada por formações florestais e savânicas do Cerrado, apresenta ambientes ecotonais Amazônia-Cerrado, marcados por florestas ombrófilas e cerrado *stricto sensu*. Compilamos 56.091 registros de ocorrência de aves proveniente de estudos ambientais de fauna realizados em cumprimento ao licenciamento ambiental da usina, onde somados a registros não quantificados de literatura científica e de ciência cidadã, corresponderam a 519 espécies de aves de 73 famílias e 28 ordens. Além disso, reunindo registros conhecidos para demais localidades desse trecho do rio, identificamos a riqueza de 591 espécies para todo o médio rio Tocantins. Para a região atingida pela usina, foram identificadas 17 espécies migratórias de longa distância, sendo sete limícolas, 27 espécies em alguma categoria de ameaça, 46 endêmicas, sendo 15 da Amazônia, 12 do Cerrado e três da Caatinga, além daquelas restritas ao território nacional. Um total de 23 espécies com raridade de distribuição foram identificadas, sendo duas inéditas e 21 com pouca ou quase nenhuma informação de distribuição para o Maranhão ou Tocantins. Entre essas, contribuimos com o acréscimo de quatro espécies para o Estado do Maranhão. Este estudo preenche uma lacuna de conhecimento sobre a diversidade e composição da avifauna do médio rio Tocantins, em áreas de influência da usina e afirma a relevância biológica desta região de ecótono no Brasil. Por fim, considerando o efeito de barramento hidrelétrico sobre a comunidade de aves registradas, reforçamos a necessidade de ações políticas e civis de conservação para três espécies diretamente impactadas, além de identificação de quatro possíveis espécies extintas na região, devido a inundação de seu habitat após o enchimento do reservatório da UHE Estreito.

Palavras-chave: avifauna, biogeografia, conservação, ecótono Cerrado-Amazônia, Estado do Tocantins, Estado do Maranhão.

BIRD COMMUNITY OF THE MEDIUM RIO TOCANTINS IN AREAS AFFECTED BY IN A HYDROPOWER PROJECT RESERVOIR

ABSTRACT

We present a compilation of the taxonomic diversity and composition of bird species in the middle Tocantins river, in areas affected by the UHE Estreito reservoir: ten municipalities in the north and northeast of the Tocantins state and two in the south of Maranhão state, Brazil. The region it's formed predominantly by forest and savanna formations of the Cerrado, having environments of the Amazon-Cerrado transition zone, with ombrophilous forests. We compiled 56,091 bird occurrence records from environmental studies of fauna carried out by the plant in compliance with its environmental licensing, where added to unquantified records of scientific literature and citizen science portals of the web, corresponding to 519 bird species from 73 families and 28 orders. In addition, gathering known records for other locations in this stretch of the river, we identified the richness of 591 species for the entire middle Tocantins river. For the region affected by the reservoir, 17 long-distance migratory species were identified, including seven waders, 27 species in some threatened category, 46 endemic, 15 from the Amazon, 12 from the Cerrado and three from the Caatinga, in addition to those restricted to the national territory. A total of 23 species with rarity of distribution were identified, two of which were unpublished and 21 with little or almost no distribution information for Maranhão state or Tocantins state. Among these species, we contributed with the addition of four birds to the State of Maranhão. This study fills a gap in knowledge about the diversity and composition of the avifauna of the middle Tocantins River, in areas of influence of the UHE Estreito and affirms the biological relevance of this ecotone region in Brazil. Finally, considering the effect of the hydroelectric dam on the community of recorded birds, we reinforce the need for political and civil conservation actions for three directly impacted species, in addition to identifying four possible extinct species in the region, due to the flooding of their habitat after the filling of the UHE Estreito reservoir.

Keywords: avifauna, biogeography, conservation, Cerrado-Amazon Ecotone, Tocantins State, Maranhão State.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é segundo maior bioma da América do Sul, sendo sua maior porção localizada no Brasil, onde também depois da Amazônia, ocupa o ranking de segundo maior bioma em extensão geográfica e biodiversidade (IBGE 2019). No Brasil o Cerrado está presente em todas as regiões e fazendo confluência com quatro, dos cinco demais biomas situados no território nacional (IBGE 2019). A grande diversidade de espécies de animais e plantas encontradas no Cerrado é resultado da diversidade de ambientes, que o classifica como um “mosaico vegetacional”, formado por formações florestais, savânicas e campestres (Machado *et al.* 2004; Mittermeier *et al.* 2004; Ribeiro & Walter 2008). Devido à presença dessas áreas ricas em biodiversidade, sobretudo de espécies endêmicas e ameaçadas, o Cerrado é considerado um *hotspot* mundial da biodiversidade (Oliveira *et al.* 2008).

Da diversidade faunística do Cerrado brasileiro, a avifauna está entre as mais representativas, com 864 espécies inventariadas (Silva 1995; Silva & Santos 2005; Pinheiro & Dornas 2009). Desde essa última compilação, novos registros de aves vêm sendo descritos para o Cerrado, com destaque a registros de espécies recentemente descritas (Freitas *et al.* 2012), vagantes (Pereira 2016a; Pereira & Oliveira 2019), e especialmente, em áreas ecotonais (Lombardi *et al.* 2007; Kirwan 2008; Somenzari *et al.* 2011; Dornas *et al.* 2012; Pascoal *et al.* 2016). Da mesma forma que a avifauna ocorrente no Cerrado vem apresentado acréscimos a sua riqueza e composição, ameaças de extinção a muitas espécies permanecem em alta.

Apesar de toda sua importância, o Cerrado é uma das regiões tropicais mais ameaçada globalmente, cuja paisagem natural tem tomado espaço principalmente para a agricultura e pecuária (Klink & Machado 2005). Mesmo sendo estes os principais fatores de ameaça encontrados por todo o Cerrado, outras atividades antrópicas também perturbam o equilíbrio ambiental, entre elas, as barragens hidrelétricas, que impactam o solo e, sobretudo a dinâmica dos rios, afetando as características estruturais e funcionais de todo o meio biótico (Agostinho *et al.* 1992; Lima *et al.* 2017; Abreu 2019).

No Cerrado brasileiro são encontradas as nascentes das principais bacias hidrográficas do país, entre elas, a bacia Tocantins-Araguaia, maior bacia hidrográfica brasileira com 65% de sua área no Cerrado e 35% na Amazônia (Myers *et al.* 2000; Ferreira & Tokarski 2007; ANA 2009). Entre os dois rios que formam a bacia Tocantins-Araguaia, o rio Tocantins possui uma extensão superior a 2.400 km, nascendo no Estado de Goiás e desaguando no rio

Araguaia, nas proximidades da ilha do Marajó, no Estado do Pará (ANA 2009). Atualmente, sete barramentos hidrelétricos em operação estão distribuídos ao longo da bacia do rio Tocantins, sendo em seu trecho médio localizado a UHE Lajeado, com início de operação em 2001, e a UHE Estreito, operando desde 2010 (Lima *et al.* 2019). O conhecimento da comunidade de aves do médio rio Tocantins está concentrado no centro-norte do Estado do Tocantins (Dornas *et al.* 2012; Dornas *et al.* 2021), em municípios localizados em áreas atingidas pela barragem da UHE Lajeado e em unidades de conservação no entorno (Bagno & Abreu 2001; Pinheiro *et al.* 2008; Barbosa *et al.* 2015), na região de Pedro Afonso (Lopes & Braz 2007) e afluentes da margem esquerda do rio Tocantins (Dornas *et al.* 2012). Pouco ou quase nada se conhece da comunidade de aves ocorrente nas áreas atingidas pelo reservatório da UHE Estreito.

Com o intuito de aumentar o conhecimento biológico e a conservação da diversidade de aves da região do médio rio Tocantins, aqui fornecemos um compilado da diversidade taxonômica e da composição das espécies de aves com ocorrência e possível ocorrência para as áreas atingidas pelo reservatório da UHE Estreito. Um exaustivo trabalho de revisão de fontes pesquisadas, localidades de amostragens da avifauna, nomenclaturas e biogeografia foi desenvolvido. Também discutimos aspectos biogeográficos e as principais ameaças à conservação dessas espécies. Com isso oferecemos informações das espécies mais afetadas pelo barramento hidrelétrico e de espécies com possível extinção local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A região amostrada compreendeu a área de influência da UHE Estreito (6°35'11"S, 47°27'27"W, 158 m), localizada no médio rio Tocantins, entre os Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil central. O reservatório hidrelétrico possui uma área de 260,23 km² de extensão, 400 km² de área inundada e abrange 12 municípios atingidos ao longo dessa bacia hidrológica: Carolina e Estreito no Maranhão; Aguiarnópolis, Babaçulândia, Barra do Ouro, Darcinópolis, Filadélfia, Goiatins, Itapiratins, Palmeirante, Palmeiras do Tocantins e Tupiratins, no Estado do Tocantins (Agostinho *et al.* 2009; Ceste 2017; Lima *et al.* 2019) (Figura 1).

A área pertence a uma região de ecótono Cerrado/Amazônia, sendo caracterizada por formações florestais e savânicas, predominantemente do bioma Cerrado, com remanescentes

bem preservados de floresta estacional, cerrado, vegetação ripária e cerrado *stricto sensu*. Nas zonas ecotonais é predominante a presença de ambientes de cerrado *stricto sensu*, fitofisionomia do bioma Cerrado e de floresta ombrófila, fitofisionomia amazônica típica de ambientes quentes, caracterizada na região pelo clima seco e palmeiras em terrenos areníticos (CNEC 2004; Naturae 2011a; Medeiros & Walter 2012; Biota 2016a). Ambientes de transição entre os dois biomas foram observados nos municípios situados na região sul do Maranhão e em Babaçulândia (TO). Ambientes de mata ciliar foram amostrados ao longo da área atingida, nas margens direita e esquerda do rio Tocantins. O clima regional é tropical, com temperatura média anual de 26,1°C, e caracterizado por dois períodos, um seco – entre os meses de maio e setembro, e um chuvoso – de novembro à março (ANA 2009; Medeiros & Walter 2012). Mais ao norte da região amostral, o período chuvoso é menos distinto, acontecendo entre janeiro e abril, seguido de menor intensidade de chuvas entre junho e novembro (ANA 2009).

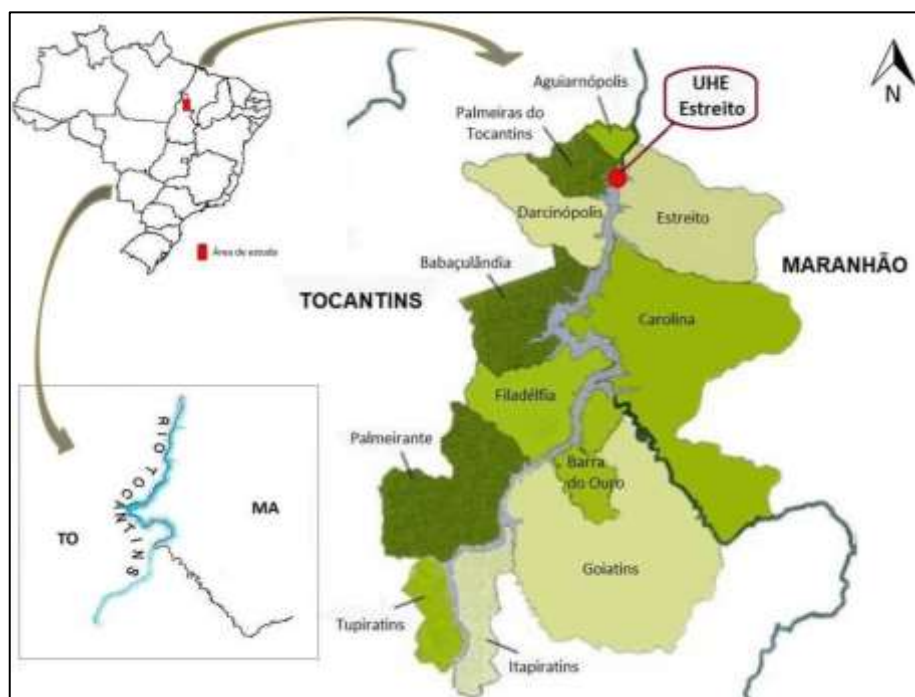


Figura 1. UHE Estreito e sua área de influência ao longo do médio rio Tocantins. Fonte: Consórcio Estreito Energia (CESTE). Adaptado pelos autores.

2.2. COLETA DE DADOS

Utilizamos três tipos de fontes para construir a lista de espécies de aves da região do médio rio Tocantins com ocorrência nos municípios atingidos pelo reservatório. Essas fontes foram classificadas como dados: (i) ambientais, (ii) complementares e (iii) terciários. Os dados ambientais correspondem aos estudos realizados em cumprimento às etapas de

licenciamento ambiental da UHE Estreito (CNEC 2003, 2004; Naturae 2011a; Biota 2016a). Os dados complementares e terciários provêm de literaturas científicas e de ciência cidadã, sendo os dados complementares contendo registros para os 12 municípios atingidos pelo barramento, e os dados terciários para demais localidades presentes na região do médio rio Tocantins.

Os dados ambientais foram coletados em três períodos (Tabela 1). O primeiro período corresponde a fase que antecede a construção da usina (2001–2004), o segundo compreende a construção da usina e início do enchimento do reservatório, também chamado pré-enchimento (2008–2010), e o terceiro período refere-se a fase pós-construção, conhecida também por pós-enchimento do reservatório, onde a área do lago encontra-se sob inundação (2012–2015). No primeiro período foram realizados os Estudos de Impacto Ambiental – EIAs, contemplados em duas etapas de duas campanhas cada, com localidades e esforços amostrais distintos. A primeira etapa do EIA, ou EIA I, ocorreu nos meses de março e julho de 2001, nos períodos de chuva e seca consecutivamente, sendo as espécies identificadas por observação direta e indireta ao longo de 1.353 km percorridos em estradas e trilhas em toda a região (CNEC 2003). O EIA II foi realizado em novembro de 2003 e janeiro/fevereiro de 2004, em período chuvoso, em 25 pontos amostrais (entre terrestres e aquáticos), onde as espécies foram amostradas por observação direta e indireta, além de entrevistas com moradores locais (CNEC 2004). No pré-enchimento foram amostradas quatro áreas (Áreas 1, 2, 3, 4), contemplando ambas as margens do rio; as áreas foram amostradas aleatoriamente ao longo de nove campanhas, que ocorreram com periodicidade irregular entre junho de 2008 e setembro de 2010; as espécies foram registradas por transectos terrestres e aquáticos, captura por rede de neblina e encontros ocasionais (Naturae 2011a). No pós-enchimento as espécies foram monitoradas durante 16 campanhas trimestrais, de março de 2012 a dezembro de 2015, em três áreas terrestres (3, 4 e 5), com quatro pontos amostrais em cada, por transectos e captura por rede de neblina e em três trechos fluviais georreferenciados por transectos aquáticos, além de registros de encontros ocasionais (Biota 2016a). As informações das localidades de amostragem de aves foram extraídas dos estudos ambientais executados pelo empreendimento (CNEC 2004; Naturae 2011a; Biota 2016a).

Tabela 1. Descrição da coleta de dados de aves durante os diferentes períodos dos estudos (dados ambientais realizados nas áreas de influência da UHE Estreito.

	Primeiro período		Segundo período	Terceiro período
	EIA I	EIA II	Pré-enchimento	Pós-enchimento
Fase da barragem	antes da construção		construção/ enchimento	pós-enchimento/ operação
Etapa do licenciamento ambiental	exigido para obtenção da Licença Prévia		Licença de Instalação	Licença de Operação
Início das amostragens	mar/2001	nov/2003	jun/2008	mar/2012
Fim das amostragens	jul/2001	fev/2004	set/2010	dez/2015
Número de campanhas	2	2	9	16
Periodicidade das campanhas	seca e chuva	chuva	sazonal, irregular	sazonal, trimestral
Metodologia	observação direta e indireta	observação direta e indireta; entrevistas	transectos (terrestres e aquáticos); captura por rede de neblina; encontros ocasionais	
Amostragem	1.353 km percorridos	25 pontos amostrais	4 áreas amostrais	3 áreas com 4 pontos amostrais cada (total de 12 pontos) e 3 trechos aquáticos georeferenciados
Material disponível (digital)	Relatórios de domínio público, disponíveis em: http://licenciamento.ibama.gov.br/		relatório de conclusão dos estudos	relatórios, mapas, registros fotográficos da região e de espécies e banco de dados (planilhas)
Referências	CNEC 2003	CNEC 2004	Naturae 2011a	Biota 2016a

Os dados complementares e terciários foram obtidos de: (1) literatura ornitológica científica para a região; (2) portais de dados da ciência cidadã: eBird (<https://ebird.org/home>) e Macaulay Library – ML (<https://www.macaulaylibrary.org/>), ambos obtidos por meio dos projetos do Birds of the World (<http://birdsoftheworld.org>), além dos portais do Global Biodiversity Information Facility – GBIF (<https://www.gbif.org/>), speciesLink (<https://specieslink.net/>), Wiki Aves (<http://www.wikiaves.com.br>) e Xeno-Canto (<http://www.xeno-canto.org>); (3) espécimes depositados em coleções de museus com dados disponibilizados on-line, como as Coleções Zoológicas do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG (<https://www.museu-goeldi.br/>), além daqueles mencionados em alguns dos portais mencionados anteriormente (eBird, GBIF, Macaulay Library e speciesLink), que apresentam compilações de diversas instituições científicas.

Os dados terciários corresponderam a registros de ocorrência de espécies para a região do médio rio Tocantins, em localidades distintas às áreas de influência da UHE Estreito. A busca por dados terciários foi realizada para validar o registro de espécies: (i) compiladas dos dados ambientais ou complementares, (ii) com provável ocorrência para a região, (iii) mas

com ausência de evidências documentais (artigos, fotografias ou gravações) para os municípios atingidos pelo barramento.

2.3. TAXONOMIA, DISTRIBUIÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES

Cada espécie registrada na área de estudo foi revisada quanto a sua ocorrência, com base em sua distribuição geográfica conhecida e a partir de literatura científica e de ciência cidadã. Todas as espécies compiladas foram selecionadas entre três diferentes listas: primária, secundária e terciária. A ordem taxonômica e nomenclaturas científica e popular das espécies seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (Pacheco *et al.* 2021). As listas foram confeccionadas a partir dos critérios:

- Lista primária – Espécies com pelo menos um dos registros de ocorrência com evidência documental (artigos, fotografias ou gravações), que permita a determinação precisa do táxon para a região do médio rio Tocantins, nas áreas de influência da UHE Estreito ou demais localidades próximas pertencentes a essa bacia hidrográfica. As evidências documentais devem pertencer a registros recentes, datados ao menos nas últimas duas décadas.
- Lista secundária – Espécies com provável ocorrência para a região amostral ou porção do médio rio Tocantins, providas de (a) evidência documental conhecida, porém superior a duas décadas, (b) ou quando pouco inferior a duas décadas, apresentando registros pontuais ou vagantes para áreas inundadas e com paisagem modificada, sem evidências de registros recentes. Também foram incorporadas à lista secundária, (c) espécies com evidência documental desconhecida ou indisponível, e (d) ocorrência predominante para o alto ou para o baixo rio Tocantins ou áreas amazônicas de interflúvio Tocantins-Araguaia.
- Lista terciária – Espécies desconsideradas da lista final, provenientes de registros específicos divulgados para a área amostral, mas com (a) improvável ocorrência, além de (b) evidência documental inválida ou questionável e (c) superior a duas décadas.

As espécies de aves foram classificadas de acordo com o seu padrão de movimento, em residentes, migratórias, parcialmente migratórias ou vagantes, segundo Somenzari *et al.* (2018). As espécies residentes (R) – são aquelas que possuem evidências de reprodução no território brasileiro. Espécies migratórias, também conhecidas por visitantes sazonais (VI) – aquelas cujas populações percorrem longas distâncias de forma regular e sazonal, retornando aos seus criadouros para o período de reprodução, sendo classificadas em: (i) migrantes neárticas – espécies que se reproduzem na América do Norte, migrando para o Sul durante o inverno boreal; e (b) migrantes austrais – vindas do Centro-Sul da América do Sul em direção ao Norte. Espécies parcialmente migratórias (MPR) – cujas populações são em parte migratórias e em parte residentes. E espécies vagantes (VA) – são migrantes, na maioria, com ocorrência de indivíduos isolados, de forma casual ou irregular. Espécie com divergência de dados, ou limitação de informação disponível, não permitindo sua classificação entre as categorias anteriores foram consideradas “não definidas” (Somenzari *et al.* 2018). Entre as migrantes de longa distância, foram identificadas as espécies limícolas, de acordo com o ICMBio (2019) e SAVE Brasil (2019).

Em relação à distribuição geográfica, as espécies endêmicas foram classificadas conforme a amplitude e restrição de sua ocorrência em: endêmicas do Brasil (Pacheco *et al.* 2021) e dos biomas Caatinga (Pacheco 2004), Cerrado (Silva & Bates 2002) e Amazônia (Isler & Whitney 2011; Oliveira *et al.* 2017; Silva *et al.* 2019; Jaramillo 2020a; Jones 2020; Smith 2020). As espécies exóticas, introduzidas no Brasil seguiram a classificação de Pacheco *et al.* (2021).

As espécies foram verificadas quanto à raridade de ocorrência para a região do médio rio Tocantins, ou mesmo quanto à raridade de ocorrência para o Estado do Tocantins ou Estado do Maranhão. Essa classificação de raridade só foi possível após buscas por lacunas quanto à ocorrência local das espécies de aves para a área de estudo. Para isso foram pesquisados registros de ocorrência em literatura científica e de ciência cidadã. Foram consideradas raras ou pouco conhecidas para a região do médio rio Tocantins aquelas espécies predominantemente ocorrentes ao norte ou sul da bacia do rio Tocantins, ou mesmo, espécies com registros esporádicos nas últimas duas décadas, para no máximo seis municípios da região. Para as espécies consideradas raras ou pouco conhecidas para as unidades federativas amostradas –Tocantins ou Maranhão –, aquelas espécies com registros recentes conhecidos para não mais de seis municípios aleatórios em todo o Estado nas duas últimas décadas.

O estado de conservação das espécies seguiu as listas nacional e global de espécies ameaçadas (ICMBio 2022; IUCN 2022), que categorizam o *status* de ameaça como: pouco preocupante (LC), quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), extinto na natureza (EW), extinto (EX) e extinto regionalmente (RE).

3. RESULTADOS

A construção da diversidade taxonômica e da composição das espécies de aves do médio rio Tocantins, com ocorrência nos municípios atingidos pelo reservatório da UHE Estreito, foi possível pela compilação de registros coletados de (i) dados ambientais – estudos de fauna realizados durante o licenciamento ambiental do empreendimento, e (ii) dados complementares e terciários – divulgações em publicações científicas e em portais de ciência cidadã.

Dos dados ambientais foram compilados 56.091 registros de espécies de aves, entre os anos de 2001 e 2015, nos municípios atingidos pelo barramento, exceto Aguiarnópolis e Tupiratins, no Estado do Tocantins. Foram obtidos registros de todos os estudos provenientes das três etapas de licenciamento ambiental. Foram identificadas 51 localidades diferentes com alguma amostragem de aves, sendo 48 em terra firme e três compreendidas por trajetos aquáticos georreferenciados. As localidades identificadas, com exceção dos trechos aquáticos, foram distribuídas em 12 áreas amostrais, sendo as áreas 1 a 5 determinadas pelo segundo e terceiro períodos de execução dos dados ambientais (Naturae 2011a; Biota 2016a) (Figura 2; Material suplementar – Tabela Suplementar 6).

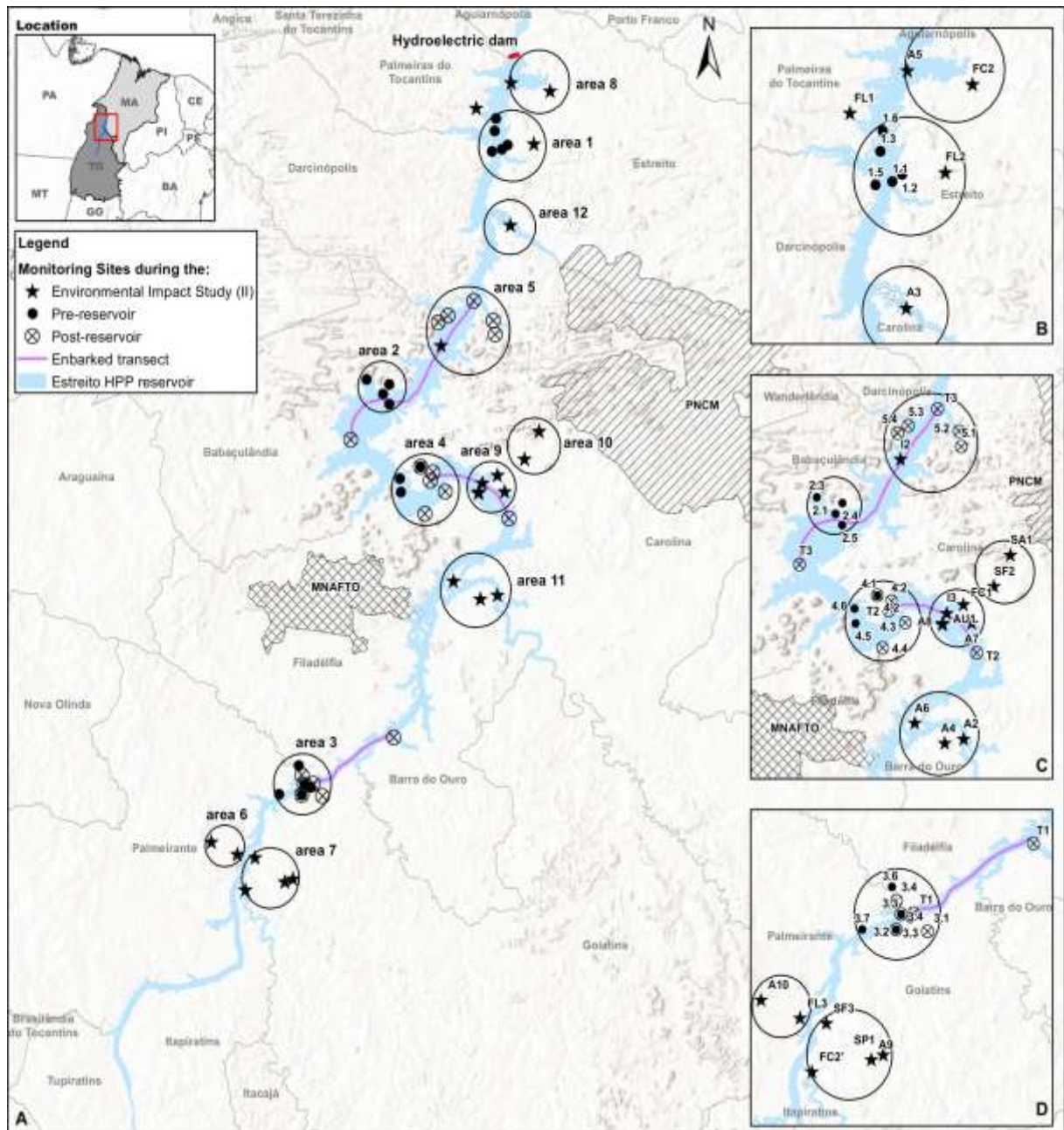


Figura 2. Mapa das áreas e pontos de coleta de dados da avifauna nas áreas de influência da UHE Estreito, em amostragens realizadas nos estudos (dados) ambientais. A) Visualização geral da área de estudo; B) Área amostral na porção norte do reservatório; C) Porção mediada do reservatório; D) Porção final do reservatório.

Do primeiro período amostral dos dados ambientais, compreendido entre 2001 e 2004, foram contabilizados 2.988 registros: (i) 1.790 registros no EIA I (CNEC 2003), com informações incompletas de georeferenciamento, município e data de coleta; (ii) 1.198 registros no EIA II (CNEC 2004), com amostragem em 25 pontos de coleta devidamente identificados, onde alguns apresentaram inconsistências de nomenclaturas e coleta – presença e ausência de amostragem – entre as duas campanhas realizadas; mesma tendência foi

observada para alguns poucos registros de espécies. O segundo período dos dados ambientais, conhecido como pré-enchimento (Naturae 2011a), amostrado de 2008 a 2010, somou 16.399 registros, dos quais apenas 88 (0,53%) apresentaram informações de localização, como ponto amostral, município ou margem do rio. Para o terceiro período (pós-enchimento; Biota 2016a), de 2012 a 2015, foram compilados 36.704 registros de aves; esse obteve o maior tempo de execução e de esforço amostral realizado, além de ser o único com amostragens padronizadas, onde nas 16 campanhas realizadas, foram amostradas as mesmas localidades e executados os mesmos procedimentos estabelecidos no plano de estudo (Biota 2012).

Dos dados complementares foram compilados registros duplicados, cujo conteúdo foi encontrado em duas ou mais fontes distintas. Para não recontar o mesmo registro, foi considerada apenas a diversidade taxonômica das espécies. Foram obtidos registros para os 12 municípios da área de influência da UHE Estreito. Nos dados complementares e terciários, o período de ocorrência dos registros compilados varia, tendo sido priorizado os mais recentes, ocorridos das últimas duas décadas até o ano de 2022. Para ambas as fontes de coleta foram levantados registros em todos os meios planejados.

O conhecimento da comunidade de aves da região, a partir dos registros compilados, revelou não apenas a riqueza de espécies, como também sua composição, com identificação de espécies migratórias, endêmicas, ameaçadas e com distribuição de ocorrência rara ou pouco conhecidas para a região, além daquelas com possível extinção local. Esses temas serão abordados a seguir, em seções particulares.

3.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES

A lista final de espécies registradas no médio rio Tocantins para as áreas de influência da UHE Estreito totalizou 523 espécies de aves, entre registros primários, secundários e terciários. Contudo, excluindo quatro espécies da lista terciária (*Ortalis guttata*, *Brotogeris versicolurus*, *Amazona farinosa* e *Aratinga solstitialis*), cujas ocorrências na região são a priori desconsideradas, a riqueza total resultou em 519 espécies de aves, pertencentes a 73 famílias e 28 ordens (Tabela 2).

Dentre as 519 espécies identificadas para a região, 497 (95,76%) foram englobadas à lista primária por apresentarem registros com evidência documental. Informações de espécies com registros documentados (fotos e gravações sonoras) depositados em portais da ciência cidadã foram predominantes e fundamentais para essa seleção primária. Por sua vez, 22

espécies (4,23%) tiveram seus registros direcionados à lista secundária, tendo a maioria dessas apresentado potencial de ocorrência para a área de estudo.

Das espécies identificadas, 381 (73,41%) foram obtidas exclusivamente pelos dados ambientais e complementares. Os dados ambientais foram responsáveis pela maior riqueza de espécies registradas (n = 456; 87,86%) e exclusivas (n = 69; 13,29%). Os dados complementares foram responsáveis pelo registro de 443 espécies (85,35%), com 61 exclusivas (11,75%). Por sua vez, os dados terciários foram responsáveis pelo registro de 10 espécies (1,92%), nove incorporadas à lista secundária e uma (*Penelope pileata*) à lista primária (Tabela 3). A ave cracídea *P. pileata* foi registrada durante os dados ambientais, exclusivamente por meio de entrevistas com moradores locais (EIA II – CNEC 2004), mas sua ocorrência no médio rio Tocantins é constatada por Dornas (2013; 2016), que registrou a espécie no município de Araguaína (TO), a aproximadamente 107 km de distância da usina. Dessa forma, *P. pileata* é única espécie compilada em nosso estudo sem registros para os municípios atingidos pelo barramento da UHE Estreito.

A maior parte dos registros compilados dos dados complementares (436 de 443 espécies; 98,41%) foram provenientes de fotos e gravações sonoras depositados em portais da ciência cidadã: Wiki Aves (379 espécies), GBIF (332 spp.), eBird e Macaulay Library (253 spp.), Xeno-Canto (80 spp.) e *speciesLink* (42 spp.). A maioria desses registros apresentou duplicatas, sendo encontrados em dois ou mais bancos de dados, além daqueles encontrados também em literatura científica ou tombamento em coleções zoológicas, esse último em especial, com registros disponibilizados on-line pelo Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG.

Tabela 2. Lista das espécies de aves do médio rio Tocantins com ocorrência e possível ocorrência para a área atingida pelo reservatório da UHE Estreito.

TÁXON: Espécies não assinaladas – Lista primária. spp.^(A) – Lista secundária; spp.^(B) – Espécies raras ou pouco conhecidas identificadas nesse estudo – ver tópico 3.2.5.

STATUS: R – espécie residente ou migrante reprodutivo no país⁽¹⁾; VI (N) – Visitante sazonal oriunda do Norte – migrante neártica⁽¹⁾; VI (S) – Visitante sazonal oriunda da América do Sul – migrante austral⁽¹⁾; MPR – espécie parcialmente migratória⁽¹⁾; ND – Não Definida⁽¹⁾. In - espécie introduzida⁽²⁾; En – endêmica do Brasil⁽²⁾; ENA – endêmica da Floresta Amazônica⁽³⁾; CE – endêmica do Cerrado⁽⁴⁾; CA – endêmica da Caatinga⁽⁵⁾. Espécies marcadas com asteriscos (*): requerem estudos futuros⁽¹⁾.

CLASSIFICAÇÃO DE GRAU DE AMEAÇA SEGUNDO AS LISTAS VERMELHAS DO IUCN (2022) E ICMBio (2022): NI – informações não encontradas ou não informadas; LC - Pouco Preocupante; NT - Quase Ameaçada; VU – Vulnerável; EN - Em Perigo.

FONTE: (1) Dados ambientais; (2) Dados complementares; (3) Dados terciários.

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
Rheiformes					
Rheidae					
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	ema	R	NT	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
Tinamiformes					
Tinamidae					
<i>Crypturellus cinereus</i> (Gmelin, 1789)	inambu-pixuna	R	LC	LC	1, 2
<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	tururim	R	LC	LC	1, 2
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	R	LC	LC	1, 2
<i>Crypturellus strigulosus</i> (Temminck, 1815)	inhambu-relógio	R	LC	LC	2
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	R	LC	LC	1, 2
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	R	LC	LC	2
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R	LC	LC	1, 2
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815) ^B	codorna-amarela	R	LC	LC	1
Anseriformes					
Anhimidae					
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma	R	LC	LC	1, 2
Anatidae					
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816) ^A	marreca-caneleira	MPR	LC	LC	1, 3
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R	LC	LC	1, 2
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	R	LC	LC	1, 2
<i>Neochen jubata</i> (Spix, 1825)	pato-corredor	MPR	NT	LC	1
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	LC	LC	1, 2
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	R	LC	LC	1, 2
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí	R	LC	LC	1
Galliformes					
Cracidae					
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	R	LC	LC	1, 2
<i>Penelope pileata</i> Wagler, 1830	jacupiranga	R, En, ENA	VU	VU	3
<i>Penelope ochrogaster</i> Pelzeln, 1870 ^B	jacu-de-barriga-castanha	R, En, CE	VU	LC	1, 2
<i>Ortalis superciliaris</i> (Gray, 1867)	aracuã-de-sobrancelhas	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825	mutum-de-penacho	R	VU	LC	1, 2
<i>Pauxi tuberosa</i> (Spix, 1825) ^B	mutum-cavalo	R	LC	LC	2
Podicipediformes					
Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	R	LC	LC	1, 2
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R	LC	LC	1, 2
Columbiformes					
Columbidae					
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	R, In	LC	LC	2
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	R	LC	LC	1, 2
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R	LC	LC	1, 2
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R	LC	LC	1, 2
<i>Patagioenas subvinacea</i> (Lawrence, 1868)	pomba-botafogo	R	VU	LC	1, 2
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	R	LC	LC	1

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R	LC	LC	1, 2
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	ND	LC	LC	1, 2
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R	LC	LC	1, 2
<i>Uropelia campestris</i> (Spix, 1825)	rolinha-vaqueira	R	LC	LC	1, 2
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	R	LC	LC	1, 2
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha-roxa	R	LC	LC	1, 2
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	rolinha-fogo-apagou	R	LC	LC	1, 2
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	R	LC	LC	1, 2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R	LC	LC	1
<i>Dromococcyx phasianellus</i> (Spix, 1824)	peixe-frito	R	LC	LC	1, 2
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	R	LC	LC	1, 2
<i>Coccyzua minuta</i> (Vieillot, 1817)	chincão-pequeno	R	LC	LC	1, 2
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R	LC	LC	1, 2
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	VI (S)	LC	LC	1
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	VI (N)	LC	LC	1, 2
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	R	LC	LC	1, 2
Nyctibiiformes					
Nyctibiidae					
<i>Nyctibius grandis</i> (Gmelin, 1789)	urutau-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	R	LC	LC	1, 2
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844) ^B	bacurau-ocelado	R	LC	LC	2
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	R	LC	LC	1, 2
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	MPR	LC	LC	1
<i>Nyctidromus nigrescens</i> (Cabanis, 1849)	bacurau-de-lajeado	R	LC	LC	1
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R	LC	LC	1, 2
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	R	LC	LC	1
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	R	LC	LC	2
<i>Hydropsalis climacocerca</i> (Tschudi, 1844) ^B	acurana	R, ENA	LC	LC	2
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R	LC	LC	1, 2
<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)	bacurauzinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	VI (N)	LC	LC	2
<i>Chordeiles rupestris</i> (Spix, 1825) ^B	bacurau-da-praia	R	LC	LC	1
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	R	LC	LC	2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
Apodiformes					
Apodidae					
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	R	LC	LC	1, 2
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Chaetura spinicaudus</i> (Temminck, 1839)	andorinhão-de-sobre-branco	R	LC	LC	1
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	VI (S)*	LC	LC	1, 2
<i>Chaetura brachyura</i> (Jardine, 1846)	andorinhão-de-rabo-curto	R	LC	LC	2
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	R	LC	LC	1, 2
Trochilidae					
<i>Glaucois hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	R	LC	LC	1
<i>Phaethornis maranhaoensis</i> Grantsau, 1968	rabo-branco-do-maranhão	R, En	NI	LC	1
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	R	LC	LC	1, 2
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R	LC	LC	1, 2
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	LC	LC	2
<i>Heliactin bilophus</i> (Temminck, 1820)	chifre-de-ouro	R	LC	LC	1, 2
<i>Avocettula recurvirostris</i> (Swainson, 1822)	beija-flor-de-bico-virado	R	LC	LC	1, 2
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	R	LC	LC	1, 2
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Helimaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)	bico-reto-cinzento	R	LC	LC	1, 2
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	R	LC	LC	2
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R	LC	LC	2
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R	LC	LC	1, 2
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R	LC	LC	1, 2
<i>Chrysurnia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R	LC	LC	1, 2
<i>Chlorestes cyanus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	R	LC	LC	1, 2
<i>Chlorestes notata</i> (Reich, 1793)	beija-flor-de-garganta-azul	R	LC	LC	1
Opisthocomiformes					
Opisthocomidae					
<i>Opisthocomus hoazin</i> (Statius Muller, 1776)	cigana	R	LC	LC	1, 2
Gruiformes					
Aramidae					
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	R	LC	LC	1, 2
Rallidae					
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	ND	LC	LC	1
<i>Rufirallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha	R	LC	LC	1, 2
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	R	LC	LC	1
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	R	LC	LC	1, 2
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847) ^A	saracura-lisa	R	LC	LC	1, 3
<i>Aramides ypecaha</i> (Vieillot, 1819)	saracuruçu	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R	LC	LC	1, 2
Heliornithidae					
<i>Heliornis fulica</i> (Boddaert, 1783)	picaparra	R	LC	LC	1, 2
Charadriiformes					
Charadriidae					
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	mexeriqueira	R	LC	LC	1, 2
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	LC	LC	1, 2
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	R	LC	LC	1, 2
Scolopacidae					
<i>Bartramia longicauda</i> (Bechstein, 1812) ^B	maçarico-do-campo	VI (N)	LC	LC	2
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	maçarico-branco	VI (N)	LC	LC	1
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	VI (N)	LC	LC	1, 2
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783) ^A	narcejão	R	LC	LC	1
<i>Gallinago paraguayae</i> (Vieillot, 1816)	narceja	R	LC	LC	1
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VI (N)	LC	LC	1, 2
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	VI (N)	LC	LC	1, 2
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VI (N)	LC	LC	1
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VI (N)	LC	LC	1
Jacaniidae					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R	LC	LC	1, 2
Laridae					
<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	R	LC	LC	1, 2
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	R	LC	LC	1, 2
Rynchopidae					
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar	MPR	LC	LC	1, 2
Eurypygiiformes					
Eurypygiidae					
<i>Eurypyga helias</i> (Pallas, 1781)	pavãozinho-do-pará	R	LC	LC	1, 2
Ciconiiformes					
Ciconiidae					
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	tuiuiú	R	LC	LC	1
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	R	LC	LC	1, 2
Suliformes					
Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R	LC	LC	1, 2
Phalacrocoracidae					
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R	LC	LC	1, 2
Pelecaniformes					
Ardeidae					
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	R	LC	LC	1, 2
<i>Agamia agami</i> (Gmelin, 1789)	garça-da-mata	R	VU	LC	1, 2
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	arapapá	R	LC	LC	1

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
<i>Zebrilus undulatus</i> (Gmelin, 1789)	socoí-zigue-zague	R	NT	LC	1, 2
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	LC	LC	1
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R	LC	LC	1, 2
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R	LC	LC	1, 2
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R	LC	LC	1, 2
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	R	LC	LC	1, 2
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	LC	LC	1, 2
Threskiornithidae					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R	LC	LC	1, 2
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	R	LC	LC	1, 2
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R	LC	LC	1, 2
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	MPR*	LC	LC	1, 2
Cathartiformes					
Cathartidae					
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R	LC	LC	1, 2
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	R	LC	LC	1, 2
<i>Cathartes melambrotus</i> Wetmore, 1964	urubu-da-mata	R, ENA	LC	LC	1, 2
Accipitriformes					
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VI (N)	LC	LC	1, 2
Accipitridae					
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R	LC	LC	1
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro	R	LC	LC	1
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R	LC	LC	1, 2
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	R	LC	LC	1, 2
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	R	LC	LC	1
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Helicolestes hamatus</i> (Temminck, 1821) ^B	gavião-do-igapó	R	LC	LC	2
<i>Harpagus bidentatus</i> (Latham, 1790)	gavião-ripina	R	LC	LC	1, 2
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	R	LC	LC	1
<i>Hieraspiza superciliosa</i> (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho	R	LC	LC	2
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808 ^A	tauató-miúdo	R	LC	LC	1, 3
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Geranospiza caeruleascens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R	LC	LC	1, 2
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	R	LC	LC	1
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R	LC	LC	1, 2
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana	R	LC	LC	2
<i>Pseudastur albicollis</i> (Latham, 1790)	gavião-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrés	R	LC	LC	1, 2
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R	LC	LC	1, 2
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	R	LC	LC	1, 2
Strigiformes					
Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	R	LC	LC	1
Strigidae					
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R	LC	LC	1, 2
<i>Megascops watsonii</i> (Cassin, 1849) ^B	corujinha-das-guianas	R	LC	LC	2
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	R	LC	LC	2
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788) ^B	jacurutu	R	LC	LC	2
<i>Strix huhula</i> Daudin, 1800	coruja-preta	R	LC	LC	2
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	R	LC	LC	1, 2
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R	LC	LC	1, 2
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	R	LC	LC	1
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763) ^A	mocho-dos-banhados	R	LC	LC	1
Trogoniformes					
Trogonidae					
<i>Trogon melanurus</i> Swainson, 1838	surucuá-de-cauda-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-amarela	R	LC	LC	1, 2
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817 ^A	surucuá-variado	R	LC	LC	1
<i>Trogon violaceus</i> Gmelin, 1788 ^A	surucuá-violáceo	R	LC	LC	2
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha	R	LC	LC	1, 2
Coraciiformes					
Momotidae					
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	udu-de-coroa-azul	R	LC	LC	1, 2
Alcedinidae					
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R	LC	LC	1, 2
<i>Chloroceryle aenea</i> (Pallas, 1764)	martim-pescador-miúdo	R	LC	LC	1
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R	LC	LC	1, 2
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	R	LC	LC	1
Galbuliformes					
Galbulidae					
<i>Brachygalba lugubris</i> (Swainson, 1838)	ariramba-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	R	LC	LC	1, 2
Bucconidae					

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)	urubuzinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	R	LC	LC	1, 2
<i>Notharchus tectus</i> (Boddaert, 1783)	macuru-pintado	R	LC	LC	1, 2
<i>Notharchus hyperhynchus</i> (Sclater, 1856)	macuru-de-testa-branca	R	LC	LC	2
<i>Notharchus macrorhynchus</i> (Gmelin, 1788) ^A	macuru-de-pescoço-branco	R	LC	LC	1, 2, 3
<i>Tamatia tamatia</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-carijó	R	LC	LC	1, 2
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Nystalus torridus</i> Bond & Meyer de Schauensee, 1940	rapazinho-estriado-do-leste	R, En	NI	LC	1, 2
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R	LC	LC	1, 2
Piciformes					
Ramphastidae					
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	R	LC	LC	1, 2
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	tucano-de-papo-branco	R	VU	LC	1, 2
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	R	VU	LC	1, 2
<i>Selenidera gouldii</i> (Natterer, 1837)	saripoca-de-gould	R	LC	LC	2
<i>Pteroglossus inscriptus</i> Swainson, 1822	araçari-de-bico-riscado	R	LC	LC	1, 2
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834 ^A	araçari-castanho	R	LC	LC	1, 3
Picidae					
<i>Picumnus buffonii</i> Lafresnaye, 1845 ^B	picapauzinho-de-costas-pintadas	R	NI	LC	2
<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	picapauzinho-pintado	R, En, CA	LC	LC	2
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825 ^A	picapauzinho-barrado	R	LC	LC	1
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R	LC	LC	1, 2
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	benedito-de-testa-vermelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Veniliornis affinis</i> (Swainson, 1821)	pica-pau-avermelhado	R	LC	LC	1, 2
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R	LC	LC	1, 2
<i>Veniliornis mixtus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-chorão	R	LC	LC	2
<i>Campephilus rubricollis</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-barriga-vermelha	R, ENA	LC	LC	1, 2
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	R	LC	LC	1, 2
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Celeus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-coleira	R	NT	LC	1, 2
<i>Celeus flavus</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	R	LC	LC	1, 2
<i>Celeus obrieni</i> Short, 1973	pica-pau-da-taboca	R, En, CE	VU	VU	1, 2
<i>Celeus ochraceus</i> (Spix, 1824)	pica-pau-ocráceo	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	LC	LC	1
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	R	LC	LC	1, 2
<i>Piculus laemostictus</i> Todd, 1937	pica-pau-de-garganta-pintada	R	LC	LC	2
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R	LC	LC	1, 2
Cariamiformes					
Cariamidae					
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R	LC	LC	1, 2
Falconiformes					
Falconidae					
<i>Herpotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R	LC	LC	1, 2
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R	LC	LC	1, 2
<i>Micrastur gilvicollis</i> (Vieillot, 1817) ^A	falcão-mateiro	R	LC	LC	1
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R	LC	LC	1, 2
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R	LC	LC	1, 2
<i>Ibycter americanus</i> (Boddaert, 1783)	cancão	R	LC	LC	1, 2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R	LC	LC	1, 2
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R	LC	LC	1, 2
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	R	LC	LC	1, 2
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R	LC	LC	1, 2
Psittaciformes					
Psittacidae					
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R	LC	LC	1, 2
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820) ^A	maitaca-verde	R	LC	LC	1
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	maitaca-de-cabeça-azul	R	LC	LC	1, 2
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	papagaio-galego	R, CE	NT	LC	1, 2
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	R	NT	LC	1, 2
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	R	LC	LC	1, 2
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R	LC	LC	1, 2
<i>Pyrrhura amazonum</i> Hellmayr, 1906	tiriba-de-hellmayr	R, En, ENA	EN	VU	1, 2
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	arara-azul	R	VU	LC	1, 2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R	LC	LC	1, 2
<i>Aratinga jandaya</i> (Gmelin, 1788)	jandaia	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	R	LC	LC	1, 2
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	R	NT	LC	2
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R	LC	LC	1, 2
<i>Ara severus</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-guaçu	R	LC	LC	2
<i>Ara macao</i> (Linnaeus, 1758)	araracanga	R	LC	LC	1, 2
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	arara-vermelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Thectocercus acuticaudatus</i> (Vieillot, 1818)	aratinga-de-testa-azul	R	LC	LC	1, 2
<i>Diopsittaca nabilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	R	LC	LC	1, 2
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R	LC	LC	1, 2
Passeriformes					
Thamnophilidae					
<i>Myrmotherula multostriata</i> Sclater, 1858	choquinha-estriada-da-amazônia	R, ENA	LC	LC	2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	choquinha-de-flanco-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Myrmotherula menetriesii</i> (d'Orbigny, 1837) ^B	choquinha-de-garganta-cinza	R, ENA	LC	LC	2
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	R	LC	LC	1, 2
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	R	LC	LC	1, 2
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R	LC	LC	1, 2
<i>Herpsilochmus pectoralis</i> Sclater, 1857	chorozinho-de-papo-preto	R, En	VU	LC	1, 2
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868 ^B	chorozinho-de-bico-comprido	R, CE	LC	LC	1
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Sakesphorus luctuosus</i> (Lichtenstein, 1823)	choca-d'água	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R	LC	LC	1, 2
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809) ^A	choca-bate-cabo	R	LC	LC	1
<i>Thamnophilus stictocephalus</i> Pelzeln, 1868	choca-de-natterer	R	LC	LC	2
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Thamnophilus amazonicus</i> Sclater, 1858	choca-canela	R	LC	LC	1, 2
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R	LC	LC	1, 2
<i>Hypocnemoides maculicauda</i> (Pelzeln, 1868)	solta-asa	R	LC	LC	1, 2
<i>Pyriglena leuconota</i> (Spix, 1824)	papa-taoca-de-belém	R	LC	LC	1, 2
<i>Cercomacra ferdinandi</i> Sneathlage, 1928 ^B	chororó-de-goiás	R, En, CE	NT	VU	1, 2
<i>Cercomacroides laeta</i> (Todd, 1920) ^A	chororó-didi	R	LC	LC	1, 2, 3
<i>Willisornis vidua</i> (Hellmayr, 1905)	rendadinho-do-xingu	R, En, ENA	LC	LC	2
Melanopareidae					
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	R, CE	LC	LC	1, 2
Conopophagidae					
<i>Conopophaga roberti</i> Hellmayr, 1905	chupa-dente-de-capuz	R, En	LC	LC	1
Formicariidae					
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	R	LC	LC	1, 2
Scleruridae					
<i>Sclerurus macconnelli</i> Chubb, 1919 ^B	vira-folha-de-peito-vermelho	R	LC	LC	1, 2
Dendrocolaptidae					
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R	LC	LC	1, 2
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	R	LC	LC	1, 2
<i>Dendrocolaptes certhia</i> (Boddaert, 1783) ^B	arapaçu-barrado	R, ENA	LC	LC	1, 2
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i> (Spix, 1824)	arapaçu-do-nordeste	R, En, CA	VU	VU	2
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818) ^A	arapaçu-de-garganta-branca	R	LC	LC	1
<i>Xiphorhynchus guttatoides</i> (Lafresnaye, 1850)	arapaçu-de-lafresnaye	R	LC	LC	2
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-beija-flor	R	LC	LC	1
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Lepidocolaptes layardi</i> (Sclater, 1873)	arapaçu-de-listras-brancas-do-leste	R, En	NI	LC	2
Xenopidae					
<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	bico-virado-miúdo	R	LC	LC	2
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R	LC	LC	1, 2
Furnariidae					
<i>Berlepschia rikeri</i> (Ridgway, 1886)	limpa-folha-do-buriti	R	LC	LC	1, 2
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R	LC	LC	1, 2
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	R	LC	LC	1, 2
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R	LC	LC	1, 2
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Synallaxis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	joão-teneném-becuá	R	LC	LC	2
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	R	LC	LC	1
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R	LC	LC	1, 2
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	R	LC	LC	1, 2
Pipridae					
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	R	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannetes stolzmanni</i> (Hellmayr, 1906)	uirapuruzinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus, 1766)	tangará-príncipe	R	LC	LC	2
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	R, CE	LC	LC	1, 2
<i>Xenopipo atronitens</i> Cabanis, 1847 ^B	pretinho	R	LC	LC	2
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	R	LC	LC	1, 2
<i>Pipra fasciicauda</i> Hellmayr, 1906	uirapuru-laranja	R	LC	LC	1, 2
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i> (Sclater, 1852)	uirapuru-cigarra	R	LC	LC	2
Cotingidae					
<i>Querula purpurata</i> (Statius Muller, 1776)	anambé-una	R	LC	LC	1, 2
<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied, 1820)	cricrió	R	LC	LC	2
<i>Procnias averano</i> (Hermann, 1783)	araponga-do-nordeste	R	LC	LC	1, 2
<i>Cotinga cotinga</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-de-peito-roxo	R, ENA	LC	LC	1, 2
<i>Gymnoderus foetidus</i> (Linnaeus, 1758)	anambé-pombo	R	LC	LC	1, 2
Tityridae					
<i>Schiffornis turdina</i> (Wied, 1831)	flautim-marrom	R	LC	LC	2
<i>Iodopleura isabellae</i> Parzudaki, 1847	anambé-de-coroa	R	LC	LC	1
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	LC	LC	1, 2
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	anambé-branco-de-máscara-negra	R	LC	LC	1, 2
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R	LC	LC	1, 2
<i>Pachyramphus rufus</i> (Boddaert, 1783)	caneleiro-cinzento	R	LC	LC	1
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Pachyramphus marginatus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-bordado	R	LC	LC	2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	MPR*	LC	LC	1
<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmeister, 1869)	tijerila	R	LC	LC	1, 2
Onychorhynchidae					
<i>Terenotriccus erythrurus</i> (Cabanis, 1847) ^B	papa-moscas-uirapuru	R	LC	LC	2
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789) ^B	assanhadinho	R	LC	LC	1
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	R	LC	LC	1
Platyrinchidae					
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	R	LC	LC	1, 2
Rhynchocyclidae					
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	abre-asa	R	LC	LC	1, 2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R	LC	LC	1, 2
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Tolmomyias assimilis</i> (Pelzeln, 1868)	bico-chato-da-copa	R	LC	LC	1
<i>Tolmomyias poliocephalus</i> (Taczanowski, 1884)	bico-chato-de-cabeça-cinza	R	LC	LC	2
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	R	LC	LC	1, 2
<i>Todirostrum maculatum</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	R, ENA	LC	LC	1, 2
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R	LC	LC	1, 2
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i> Strickland, 1850	ferreirinho-de-sobrancelha	R, ENA	LC	LC	1
<i>Poecilotriccus fumifrons</i> (Hartlaub, 1853)	ferreirinho-de-testa-parda	R	LC	LC	1, 2
<i>Poecilotriccus sylvia</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-da-capoeira	R	LC	LC	1
<i>Myiornis ecaudatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	caçula	R	LC	LC	1, 2
<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	sebinho-rajado-amarelo	R	LC	LC	1, 2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	R	LC	LC	1, 2
<i>Hemitriccus minimus</i> (Todd, 1925)	maria-mirim	R, ENA	LC	LC	2
Tyrannidae					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R	LC	LC	1, 2
<i>Zimmerius acer</i> (Salvin & Godman, 1883)	poaieiro-da-guiana	R	LC	LC	2
<i>Zimmerius gracilipes</i> (Sclater & Salvin, 1868) ^A	poaieiro-de-pata-fina	R	LC	LC	1
<i>Inezia subflava</i> (Sclater & Salvin, 1873)	amarelinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i> (Pelzeln, 1868)	maria-corrúira	R	NT	LC	2
<i>Ornithion inerme</i> Hartlaub, 1853	poaieiro-de-sobrancelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R	LC	LC	1, 2
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R	LC	LC	1, 2
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	MPR	LC	LC	1
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927 ^A	guaracava-de-crista-branca	VI (S)	LC	LC	1, 3
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830) ^A	tuque	R	LC	LC	1
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	R	LC	LC	1, 2
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	MPR	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannulus elatus</i> (Latham, 1790)	maria-te-viu	R	LC	LC	1
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	R	LC	LC	1, 2
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	ND	LC	LC	1, 2
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	R	LC	LC	1, 2
<i>Attila cinnamomeus</i> (Gmelin, 1789)	tinguaçu-ferrugem	R, ENA	LC	LC	1, 2
<i>Attila spadiceus</i> (Gmelin, 1789)	capitão-de-saíra-amarelo	R	LC	LC	1, 2
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	LC	LC	1, 2
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	R	LC	LC	1, 2
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	vissíá	R	LC	LC	2
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	R	LC	LC	1, 2
<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873	caneleiro-enxofre	MPR, En	LC	LC	1, 2
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannopsis sulphurea</i> (Spix, 1825)	suiriri-de-garganta-rajada	R	LC	LC	1, 2
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	peitica-de-chapéu-preto	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Guyramemua affine</i> (Burmeister, 1856)	suiriri-da-chapada	R, CE	NT	LC	2
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R	LC	LC	1, 2
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	R	LC	LC	1, 2
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R	LC	LC	1, 2
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	MPR	LC	LC	2
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	MPR	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R	LC	LC	1, 2
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	R	LC	LC	1, 2
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R	LC	LC	2
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	LC	LC	1, 2
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	R	LC	LC	1, 2
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R	LC	LC	1, 2
<i>Hylophilus pectoralis</i> Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-cinza	R	LC	LC	1, 2
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	MPR	LC	LC	1, 2
Corvidae					
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R, CE	LC	LC	1, 2
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã	R, En	LC	LC	1, 2
Hirundinidae					
<i>Pygochelidon melanoleuca</i> (Wied, 1820)	andorinha-de-coleira	VI (S)	LC	LC	1, 2
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	VI (N)	LC	LC	1, 2
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	R	LC	LC	1, 2
<i>Tachycineta leucorrhoea</i> (Vieillot, 1817) ^A	andorinha-de-sobre-branco	R	LC	LC	1
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	VI (N)	LC	LC	1
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	VI (N)	LC	LC	1
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R	LC	LC	1, 2
<i>Campylorhynchus turdinus</i> (Wied, 1831)	catatau	R	LC	LC	1, 2
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	R	LC	LC	1, 2
<i>Pheugopedius coraya</i> (Gmelin, 1789) ^B	garrinchão-coraia	R	LC	LC	2
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R	LC	LC	1, 2
Poliophtilidae					
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	chirito	R	LC	LC	1
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R	LC	LC	1, 2
<i>Poliophtila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	R	LC	LC	1, 2
Donacobiidae					
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	R	LC	LC	1, 2
Turdidae					
<i>Catharus fuscescens</i> (Stephens, 1817) ^B	sabiazinho-norte-americano	VI (N)	LC	LC	1
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R	LC	LC	1, 2
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R	LC	LC	1
<i>Turdus nudigenis</i> Lafresnaye, 1848	caraxué	R	LC	LC	1, 2
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	MPR	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	R	LC	LC	1, 2
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R	LC	LC	1, 2
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R, In	LC	LC	1, 2
Motacillidae					
<i>Anthus chii</i> Vieillot, 1818	caminheiro-zumbidor	R	LC	LC	1
Fringillidae					
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R	LC	LC	1
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R	LC	LC	1, 2
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	R	LC	LC	1, 2
Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R	LC	LC	1, 2
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R	LC	LC	1, 2
<i>Ammodramus aurifrons</i> (Spix, 1825)	cigarrinha-do-campo	R	LC	LC	1, 2
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	R	LC	LC	1, 2
Icteridae					
<i>Leistes militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	R	LC	LC	1, 2
<i>Leistes superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	R	LC	LC	1
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	R	LC	LC	1, 2
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	R	LC	LC	1, 2
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	inhapim	R	LC	LC	1, 2
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	R	LC	LC	1, 2
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R	LC	LC	1, 2
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R	LC	LC	1, 2
Parulidae					
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R	LC	LC	1, 2
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	R	LC	LC	1, 2
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	R	LC	LC	1, 2
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R	LC	LC	1, 2
Cardinalidae					
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R	LC	LC	1, 2
<i>Habia rubra</i> (Vieillot, 1819) ^A	tiê-do-mato-grosso	R	LC	LC	2, 3
Thraupidae					
<i>Charitospiza eucosma</i> Oberholser, 1905	mineirinho	R, CE	NT	LC	1, 2
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R	LC	LC	1, 2
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	R, CE	NT	LC	1, 2
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R	LC	LC	1, 2
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor	R	LC	LC	1, 2
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	Status	IUCN	ICMBio	Fonte
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R, CE	LC	LC	1, 2
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	R	LC	LC	1, 2
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	trinca-ferro-gongá	R	LC	LC	1, 2
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 ^A	trinca-ferro	R	LC	LC	1, 3
<i>Saltator grossus</i> (Linnaeus, 1766)	bico-encarnado	R	LC	LC	1
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	LC	LC	1, 2
<i>Asemospiza fuliginosa</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	LC	LC	1, 2
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R	LC	LC	1, 2
<i>Loriotus luctuosus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tem-tem-de-dragona-branca	R	LC	LC	2
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	R	LC	LC	1, 2
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R	LC	LC	1, 2
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R	LC	LC	2
<i>Tachyphonus phoenicius</i> Swainson, 1838 ^A	tem-tem-de-dragona-vermelha	R	LC	LC	1
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R	LC	LC	1, 2
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	R	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	R	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	R	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	MPR*	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	R	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	MPR	LC	LC	1, 2
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851 ^B	caboclinho-de-barriga-vermelha	MPR	LC	VU	2
<i>Sporophila palustris</i> (Barrows, 1883) ^B	caboclinho-de-papo-branco	VI (S)	EN	VU	2
<i>Sporophila castaneiventris</i> Cabanis, 1849	caboclinho-de-peito-castanho	R, ENA	LC	LC	1
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	R	LC	LC	1, 2
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R	LC	LC	1, 2
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	R	LC	LC	1, 2
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R	LC	LC	1, 2
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R	LC	LC	1, 2
<i>Sicalis columbiana</i> Cabanis, 1851	canário-do-amazonas	R	LC	LC	2
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	R	NT	LC	1, 2
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	R	LC	LC	1, 2
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira	R	LC	LC	1, 2
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R, En	LC	LC	1, 2
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	R, En, CA	LC	LC	1, 2
<i>Paroaria gularis</i> (Linnaeus, 1766)	cardeal-da-amazônia	R	LC	LC	1, 2
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-da-amazônia	R	LC	LC	2
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R	LC	LC	1, 2
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R	LC	LC	1, 2

<i>Táxon</i>	<i>Nome em português</i>	<i>Status</i>	<i>IUCN</i>	<i>ICMBio</i>	<i>Fonte</i>
<i>Stilpnia cyanicollis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saíra-de-cabeça-azul	R	LC	LC	1, 2
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	LC	LC	1, 2

Referências dos *Status*: ¹Somenzari 2018; ²Pacheco *et al.* 2021; ³Isler & Whitney 2011, Oliveira *et al.* 2017, Silva *et al.* 2019, Jaramillo 2020a, Jones 2020, Smith 2020; ⁴Silva & Bates 2002; ⁵Pacheco 2004.

3.2. COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES

3.2.1. Espécies migratórias e limícolas

Considerando as classificações de *status* de ocorrência de aves no Brasil realizadas por Somenzari *et al.* (2018), entre as 519 espécies compiladas no presente estudo, 19 (3,66%) são migratórias intercontinentais, 43 (8,28%) parcialmente migratórias e três não definidas (Tabela 3).

Das 19 espécies migratórias, também conhecidas como migrantes sazonais de longa distância, 14 são migrantes neárticas, que correspondem às espécies visitantes oriundas da América do Norte, e cinco são migrantes austrais, provenientes do hemisfério Sul. Entre as espécies parcialmente migratórias compiladas, todas as 43 são reprodutivas no Brasil e 12 espécies apresentam lacunas de conhecimento quanto a sua movimentação. Por fim, foram classificadas como não definidas as espécies *Zenaida auriculata*, *Porphyrio flavirostris* e *Phaeomyias murina*, por apresentarem divergência de dados ou informação insuficiente quanto ao padrão de movimentação.

Ao tratar do movimento migratório das aves com ocorrência no Brasil, observamos divergência entre Somenzari *et al.* (2018) e Pacheco *et al.* (2021): (i) A espécie *Petrochelidon pyrrhonota* é classificada por Somenzari *et al.* (2018) como parcialmente migratória e reprodutiva no Brasil, enquanto Pacheco *et al.* (2021) a menciona como migrante neártica não reprodutiva no território nacional; (ii) A espécie *Serpophaga subcristata* é tida como residente por Somenzari *et al.* (2018) e como visitante sazonal oriunda do oeste, segundo Pacheco *et al.* (2021); (iii) A espécie *Cathartes aura* também como residente por Somenzari *et al.* (2018) e como vagante oriunda do norte americano com ocorrência irregular e casual no país, segundo Pacheco *et al.* (2021); (iv) As espécies *Coccyzus melacoryphus*, *Chaetura meridionalis*, *Pygochelidon melanoleuca* e *Sporophila palustris*, migrantes austrais segundo Somenzari *et al.* (2018), são classificadas apenas como residentes por Pacheco *et al.* (2021), que as considera reprodutivas no território nacional; (v) Por fim, Somenzari *et al.* (2018) utiliza o

termo parcialmente migratória às espécies com população mista, sendo parte dessas migratórias e parte residentes, com reprodução comprovada em território nacional, enquanto que, para esse mesmo grupo, Pacheco *et al.* (2021) utiliza o termo “residentes ou migrantes reprodutivos”, não fazendo distinção entre as espécies que realizam e as que não realizam movimentos de migração de curta distância nos limites do territorial nacional.

Muitas espécies migrantes de longa distância, pertencentes à ordem Charadriiformes, são também classificadas como limícolas. As aves limícolas são espécies pernaltas de pequeno e médio porte, dependentes de ambientes úmidos, de onde obtém seu alimento (pequenos invertebrados) (ICMBio 2019; SAVE Brasil 2019). Esse grupo de espécies é contemplado por diversas ações e projetos de proteção nacional e global, que visam assegurar a conservação das espécies e seus habitats. Das 19 espécies migratórias intercontinentais compiladas, foram identificadas sete espécies limícolas (ICMBio 2019; SAVE Brasil 2019): *Bartramia longicauda*, *Calidris alba*, *Calidris fuscicollis*, *Actitis macularius*, *Tringa solitaria*, *Tringa melanoleuca* e *Tringa flavipes*. Nenhuma dessas espécies limícolas migratórias encontra-se ameaçada, de acordo com as listas vermelhas do ICMBio (2022) e IUCN (2022). Das 47 aves limícolas migratórias ocorrentes no Brasil, 30 são neárticas. Assim, o presente estudo contemplou 23,33% das espécies limícolas migratórias com ocorrência no Brasil e 1,34% do total de espécies registradas para a região do médio rio Tocantins nas áreas atingidas pelo barramento da UHE Estreito.

3.2.2. Espécies endêmicas

Em relação à distribuição geográfica, das 519 espécies listadas para os municípios atingidos presentes na região do médio rio Tocantins, 46 espécies (8,86%) são classificadas como endêmicas. Dessas, 25 são endêmicas do Brasil, 15 amazônicas, 12 do Cerrado e três da Caatinga (Tabela 3).

As 25 espécies endêmicas do território nacional correspondem a 8,53% do total de espécies endêmicas de todo o Brasil (Pacheco *et al.* 2021). Entre essas, *Phaethornis maranhaoensis* e *Conopophaga roberti* foram obtidas exclusivamente dos dados ambientais. A espécie *P. maranhaoensis* com dois registros na fase inicial dos estudos ambientais, em novembro de 2003 e janeiro de 2004 (CNEC 2004), nas áreas 6 e 9, consecutivamente, em ambientes de mata ciliar e floresta estacional, no trecho mediano e final do reservatório, nas duas margens do rio Tocantins. A espécie *C. roberti* registrada nos três períodos dos estudos ambientais, entre 2003 e 2015 (CNEC 2004; Naturae 2011a; Biota 2016a), nas áreas 1, 3 e 8,

em ambientes florestais predominantemente na margem direita do rio. Foram exclusivas dos dados complementares e terciários as espécies *Penelope pileata*, *Picumnus pygmaeus*, *Willisornis vidua*, *Xiphocolaptes falcirostris* e *Lepidocolaptes layardi*.

Para o bioma Amazônia foram identificadas 15 espécies endêmicas (Isler & Whitney 2011; Oliveira *et al.* 2017; Silva *et al.* 2019; Jaramillo 2020a; Jones 2020; Smith 2020): *Penelope pileata*, *Hydropsalis climacocerca*, *Cathartes melambrotus*, *Campephilus rubricollis*, *Pyrrhura amazonum*, *Myrmotherula multostriata*, *M. menetriesii*, *Willisornis vidua*, *Dendrocolaptes certhia*, *Cotinga cotinga*, *Todirostrum maculatum*, *T. chrysocrotaphum*, *Hemitriccus minimus*, *Attila cinnamomeus* e *Sporophila castaneiventris*. Entre essas, *P. pileata*, *Pyrrhura amazonum* e *W. vidua* são restritas ao território brasileiro (Pacheco *et al.* 2021). A espécie *P. pileata* foi compilada para a região por meio de entrevistas com moradores locais durante o primeiro período dos dados ambientais (CNEC 2004) e validada por dados complementares (Dornas 2013, 2016). As espécies *T. chrysocrotaphum* e *S. castaneiventris* foram obtidas exclusivamente dos dados ambientais, entre novembro de 2003 e janeiro de 2004 (CNEC 2004), nas áreas 1 e 9, em ambientes florestais na margem direita do rio, no Estado do Maranhão. Enquanto que, as espécies *H. climacocerca*, *M. multostriata*, *M. menetriesii*, *W. vidua* e *Hemitriccus minimus* foram obtidas exclusivamente de dados complementares (Isler & Whitney 2011; Olmos & Pacheco 2001; Pacheco 2001, 2007; Pereira 2016b). Além disso, sete das 15 espécies amazônicas foram compiladas tanto de dados ambientais, quando de dados complementares.

Com relação às aves listadas como endêmicas do bioma Cerrado (Silva & Bates 2002), 12 foram às espécies compiladas, sendo *Penelope ochrogaster*, *Celeus obrieni* e *Cercomacra ferdinandi*, restritas ao Cerrado brasileiro (Pacheco *et al.* 2021). Essas três espécies foram compiladas dos dados ambientais e complementares. Em relação à compilação dos dados ambientais, *P. ochrogaster* foi registrada apenas a partir de outubro de 2008, nos períodos de pré e pós-enchimento do reservatório, em ambientes de mata ciliar e cerrado *stricto sensu* nas áreas 3 e 4 (Naturae 2011a; Biota 2016a), enquanto que, *C. obrieni* foi observada apenas em setembro de 2010 durante o pré-enchimento (Naturae 2011a), na área 9, sem informações precisas de localização e ambiente. A espécie *C. ferdinandi* foi registrada em todas as fases do estudo ambiental, predominantemente em ambiente de mata ciliar, presente nas áreas 3 e 4. Ainda sobre as espécies endêmicas do Cerrado, *Herpsilochmus longirostris* foi registrada exclusivamente por dados ambientais, enquanto que, a espécie *Guyramemua affine* foi exclusiva dos dados complementares. A espécie *H. longirostris* foi

observada no pré e pós-enchimento, a partir de fevereiro de 2009, nas áreas 2, 3 e 4 (Naturae 2011a; Biota 2016a), em ambientes florestais nas duas margens do rio. A espécie *G. affine* foi registrada para o município de Filadélfia - TO, com dados disponíveis nos portais do eBird, GBIF e Wiki Aves.

Para o bioma Caatinga foram compiladas três espécies endêmicas (Pacheco 2004), sendo estas também endêmicas do Brasil (Pacheco *et al.* 2021): *Picumnus pygmaeus*, *Xiphocolaptes falcirostris* e *Paroaria dominicana*. As espécies *P. pygmaeus* e *X. falcirostris* foram compiladas exclusivamente de dados complementares, com registros nos portais do eBird, GBIF e Wiki Aves, para o município de Carolina - MA. Já a espécie *P. dominicana*, foi compilada de ambos os dados e para ambos os Estados, sendo que, durante os dados ambientais foi observada apenas no Estado do Tocantins no pós-enchimento, entre maio de 2012 e março de 2014, em ambientes de mata ciliar (Biota 2016a), na área 3 e entre as áreas 2 e 5. Destas três espécies, *P. dominicana* é comumente encontrada em ambientes semiabertos, já foi tratada como endêmica do nordeste do Brasil, mas hoje apresenta ampla distribuição, com alcance à todas as regiões do país (Jaramillo 2020b).

3.2.3. Status de ameaça e conservação das espécies

Dentre as 519 espécies de aves compiladas para a área atingida pelo reservatório, 27 espécies foram listadas em algum nível de ameaça de extinção, independente da fonte avaliadora (Tabelas 3 e 4), correspondendo a 5,20% do total de espécies listadas para a área estudada. Destas, 26 encontram-se globalmente ameaçadas de acordo com a IUCN (2022) e seis nacionalmente ameaçadas segundo o ICMBio (2022).

Em avaliação da IUCN (2022), as espécies *Pyrrhura amazonum* e *Sporophila palustris* estão categorizadas como em perigo (EN), 11 espécies estão como vulneráveis (VU) e 13 quase ameaçadas (NT). Para as espécies *Phaethornis maranhaoensis*, *Nystalus torridus*, *Picumnus buffonii* e *Lepidocolaptes layardi*, nenhuma informação foi disponibilizada. Nenhuma espécie foi categorizada como criticamente ameaçada, localmente extinta ou extinta. Por sua vez, a lista vermelha do ICMBio (2022) atribuiu a categoria de vulnerável (VU) a seis espécies, destas apenas a espécie *Sporophila hypoxantha* não encontra-se categorizada em algum nível de ameaça segundo a IUCN (2022). Ainda entre as espécies nacionalmente ameaçadas, nenhuma foi categorizada como deficiente de dados (DD), criticamente ameaçada (CR), localmente extinta ou extinta. Das 27 espécies ameaçadas, apenas *Neochen jubata* foi compilada exclusivamente dos dados ambientais, enquanto que

seis espécies foram exclusivas de dados complementares. A espécie *N. jubata* foi registrada apenas em setembro de 2010 no pré-enchimento (Naturae 2011a), na área 4, possivelmente em mata ciliar, mas sem informação se na margem direita ou esquerda do rio.

Utilizando das informações presentes nas listas vermelhas do ICMBio (2018; 2022) e IUCN (2022), classificamos as possíveis causas de ameaça e características populacionais a cada espécie ameaçada (Tabela 3). Cada classificação foi baseada nos próprios termos empregados e disponibilizados das Listas Vermelhas, onde algumas terminologias ou informações colhidas geraram duplicidade e incompreensão. Nesse caso, consideramos algumas palavras-chave que foram comuns entre as avaliações das espécies presentes nas listas, no intuito de chegarmos a definições mais objetivas para as 27 espécies ameaçadas (Tabela 3).

Tabela 3. Lista das espécies de aves ameaçadas em nível global e nacional, com ocorrência nas áreas abrangidas pela UHE Estreito, com informação de ameaças e características populacionais.

CLASSIFICAÇÃO DE NÍVEL DE AMEAÇA: global (IUCN 2022); nacional (ICMBio 2022).

CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇAS AS ESPÉCIES/POPULAÇÕES (AMEAÇAS):

- (1) perda/fragmentação de habitat
- (2) perda de qualidade (perturbação) de habitat; e/ou redução do habitat adequado em sua distribuição; e/ou efeitos de borda. Em todas as situações ocasionadas por atividades antrópicas, a conversão de solo foi para fins de agricultura. Outras ações também foram mencionadas: pecuária intensiva, reflorestamento, gramíneas invasoras, uso excessivo de pesticidas, praga agrícola
- (3) ocasionada por queimadas (incêndios)
- (4) suscetíveis a caça (realizada para consumo e/ou comércio ilegal)
- (5) barramento de rios ocasionado por empreendimentos hidrelétricos – UHEs
- (6) construção de outros empreendimentos e infraestruturas (ex.: estradas, usinas eólicas)
- (7) espécies com padrão de deslocamento ainda pouco conhecido e/ou motivos de ameaças desconhecidas ou incertas
- (8) espécie com sucesso reprodutivo baixo e variável

CARACTERÍSTICAS E RESTRIÇÕES POPULACIONAL (POPULAÇÃO):

- (1) espécie rara e/ou pouco conhecida, com distribuição irregular ou restrito em alcance e extensão de habitat, podendo ser localmente comum
- (2) possui extensão de ocorrência mais ampla, sendo incomum a bastante comum
- (3) população moderada a pequena (geralmente superior a 6.000 indivíduos)
- (4) população extremamente pequena (aparentemente população com valor igual ou menor que 6.000 indivíduos)
- (5) tamanho da população global é incerto ou desconhecido
- (6) espécie especialista – dependente de determinado ambiente
- (7) espécie recentemente descrita ou redescoberta

Nome científico	IUCN	ICMBio	Ameaças	População
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	NT		1, 4	2
<i>Neochen jubata</i> (Spix, 1825)	NT		1, 2, 4	2
<i>Penelope pileata</i> Wagler, 1830	VU	VU	1, 2, 4	5
<i>Penelope ochrogaster</i> Pelzeln, 1870	VU		1, 2, 3, 4	1, 3
<i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825	VU		1, 2 ³ , 4	
<i>Patagioenas subvinacea</i> (Lawrence, 1868)	VU		1, 4	2
<i>Agamia agami</i> (Gmelin, 1789)	VU		1, 2, 4	
<i>Zebrilus undulatus</i> (Gmelin, 1789)	NT		1, 2, 4, 6	1, 5

Nome científico	IUCN	ICMBio	Ameaças	População
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	VU		1, 2, 4	
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	VU		1, 2, 4	
<i>Celeus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	NT		1, 2	1, 5
<i>Celeus obrieni</i> Short, 1973	VU	VU	1, 2, 3, 5, 6	4, 5, 6, 7
<i>Alipiopsitta xanthops</i> (Spix, 1824)	NT		1, 2, 3, 4	2
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	NT		1, 2, 4	
<i>Pyrrhura amazonum</i> Hellmayr, 1906	EN	VU	1, 2, 4	5
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	VU		1, 2, 4, 5	
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	NT		1, 2, 4	3
<i>Herpsilochmus pectoralis</i> Sclater, 1857	VU		1, 2, 3, 7	
<i>Cercomacra ferdinandi</i> Sneathlaga, 1928	NT		1, 2, 5	1, 6
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i> (Spix, 1824)	VU	VU	1, 2	2
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i> (Pelzeln, 1868)	NT		1, 2	1
<i>Guyramemua affine</i> (Burmeister, 1856)	NT		2, 7, 8	1
<i>Charitospiza eucosma</i> Oberholser, 1905	NT		1, 2, 4	2, 3
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	NT		1, 2	1
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851		VU	1, 2, 3, 4, 7	2
<i>Sporophila palustris</i> (Barrows, 1883)	EN	VU	1, 2, 4, 6	3 ou 4
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	NT		1, 2	2

Segundo as listas do ICMBio (2018; 2022) e IUCN (2022), todas as 27 espécies ameaçadas encontram-se em declínio populacional, sendo a principal causa de ameaça corresponde a perda e fragmentação do habitat de distribuição, com exceção à espécie *Guyramemua affine*, onde tal causa não foi mencionada pela IUCN (2022). Constatou-se também que perda e fragmentação de habitat estão especialmente relacionadas à conversão do uso de solo para atividades agrícolas, onde apenas as espécies *Rhea americana* e *Patagioenas subvinacea* não aparentam estarem ameaçadas por essa ação antrópica. A segunda maior causa de ameaça mencionada é a caça ilegal para consumo ou comércio, acometendo 18 das 27 espécies ameaçadas.

A construção de barramentos hidrelétricos, entre esses, a própria UHE Estreito, é citada como causa de ameaça a três espécies registradas: *Celeus obrieni*, *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Cercomacra ferdinandi*.

Quanto às características e restrições de distribuição das espécies ameaçadas, sete das 27 espécies são classificadas como rara ou pouco conhecida, podendo apresentar uma distribuição localmente comum ou irregular, no geral, sendo restritas quanto à extensão de distribuição geográfica. Outras oito espécies apresentam ampla extensão de distribuição, descritas como incomum a bastante comum em seu local de ocorrência. E por fim, cinco espécies possuem informações insuficientes a respeito de seu tamanho populacional.

Entre as espécies listadas em algum nível de ameaça, 11 são consideradas endêmicas, sendo sete restritas ao território nacional, sete endêmicas do bioma Cerrado, duas do bioma Amazônia e uma da Caatinga. Das espécies restritas ao Brasil, três aves também são endêmicas do Cerrado, duas da Amazônia e uma da Caatinga.

3.2.4. Espécies inéditas, raras ou pouco conhecidas

Das 519 espécies de aves compiladas no presente estudo, foram identificadas 23 espécies com raridade de ocorrência, sendo duas inéditas e 21 com pouca ou quase nenhuma informação de distribuição para a região do médio rio Tocantins ou para uma das unidades federativas amostradas – Maranhão e Tocantins (Tabela 2).

Os dados complementares e terciários foram os responsáveis pelo maior número de registros de espécies raras ou incomuns para a região, com 19 das 23 espécies aqui classificadas (82,60%), sendo dessas, 15 exclusivas dessa fonte de coleta. Por sua vez, os dados ambientais contabilizaram oito espécies raras (34,78%), com quatro exclusivas.

Em relação à raridade de ocorrência das espécies por localidade, 10 espécies (43,47%) foram consideradas raras ou pouco conhecidas para o Estado do Tocantins, entre essas, *Bartramia longicauda*, *Helicolestes hamatus*, *Megascops watsonii* e *Picumnus buffonii*, também foram identificadas como incomuns para a região do médio rio Tocantins. Para o Estado do Maranhão, seis espécies (26,08%) foram classificadas como raras ou pouco conhecidas, e duas espécies como inéditas, também para o Estado como para o médio rio Tocantins, sendo elas *Hydropsalis climacocerca* e *Catharus fuscescens*. Por fim, cinco espécies (21,73%) foram comuns para o Tocantins ou Maranhão, mas exclusivamente raras ou pouco conhecidas para o médio rio Tocantins: *Nyctiphrynus ocellatus*, *Chordeiles rupestris*, *Bubo virginianus*, *Dendrocolaptes certhia* e *Myiobius barbatus*.

Quatro espécies raras ou pouco conhecidas identificadas nesse estudo se encontram em algum nível de ameaça, segundo as listas vermelhas da ICMBio (2022) e IUCN (2022): *Penelope ochrogaster*, *Cercomacra ferdinandi*, *Sporophila hypoxantha* e *Sporophila palustris*. Todas foram compiladas por meio de dados complementares, sendo *P. ochrogaster* e *C. ferdinandi* também registradas durante os dados ambientais para ambos os Estados, porém verificadas como incomuns apenas para o Maranhão. As espécies *S. hypoxantha* e *S. palustris* foram identificadas apenas para o Estado do Tocantins, onde são pouco ou quase nada conhecidas.

4. DISCUSSÃO

4.1. ESPÉCIES DESCONSIDERADAS PARA A REGIÃO (LISTA TERCIÁRIA)

As espécies *Ortalis guttata*, *Brotogeris versicolurus*, *Aratinga solstitialis* e *Amazona farinosa* foram desconsideradas para a área de estudo e inclusas na lista terciária. Em conformidade com os critérios utilizados por Pacheco *et al.* (2021), essas quatro espécies foram excluídas por apresentarem registros com (i) evidência documental questionável ou inválida e (ii) improvável ocorrência.

As aves psitacídeas amazônicas, *B. versicolurus* e *A. solstitialis*, foram compiladas de dados complementares, com registros em Carolina (MA), ano de 1973, disponibilizados no portal *speciesLink* (CRIA 2021). Após quase cinco décadas, são desconhecidos novos e recentes registros que validem a ocorrência dessas espécies para a região, o que torna questionável a identificação ou localização desses registros divulgados.

As espécies *O. guttata* e *A. farinosa* foram compiladas dos dados ambientais, tendo sido registradas exclusivamente por entrevistas com moradores locais durante o período que antecede a construção da barragem (CNEC 2004). A cracídea *O. guttata* é uma espécie sulamericana, predominante na bacia amazônica ocidental e meridional, do leste da Colômbia até a Bolívia, sendo no Brasil registrada no leste da Amazônia, além de populações aparentemente isoladas no sudeste de Mato Grosso do Sul e nordeste de São Paulo (Kirwan *et al.* 2020). Essa espécie não se encontra ameaçada, mas por pertencer a uma família de espécies cinegéticas, recomenda-se contínua atenção a sua avaliação populacional. A psitacídea *A. farinosa*, é uma ave das Américas, com distribuição do sudeste do México à Bolívia. No Brasil há duas populações disjuntas, uma na Mata Atlântica entre os Estados da Bahia e São Paulo, e outra com ampla distribuição em toda a Amazônia (Collar *et al.* 2020a, Hellmich *et al.* 2021), onde também está presente na parte baixa do rio Tocantins (Olmos *et al.* 2004). A espécie *A. farinosa* encontra-se globalmente na categoria de Quase Ameaçada (NT), por ser suscetível à caça e perda de habitat (IUCN 2022). Ambas as espécies não foram encontradas em registros complementares e terciários para a região do médio rio Tocantins. A ausência de evidências documentais e a localização distante a sua área de distribuição original conhecida, contribuem para a remoção dessas duas aves da lista final desse estudo.

4.2. ESPÉCIES DA LISTA SECUNDÁRIA

Das 22 espécies direcionadas à lista secundária, *Habia rubra* foi a única a necessitar ser revisada taxonomicamente. Essa espécie foi recentemente separada da espécie *H. rubica*, restrita ao leste do Brasil (Lavínia *et al.* 2015; Pacheco *et al.* 2021).

Em relação à biogeografia, as espécies *Notharchus macrorhynchos*, *Micrastur gilvicollis*, *Thamnophilus punctatus*, *Zimmerius gracilipes* e *Tachyphonus phoenicius* são de distribuição amazônica (Olmos *et al.* 2004; IUCN 2022). Entre essas, apenas *T. punctatus* apresenta possíveis populações disjuntas (IUCN 2022). 14 das 22 espécies incorporadas à lista secundária possuem registros de ocorrência no interflúvio Tocantins-Araguaia, predominantemente na porção norte do Estado do Tocantins (Olmos *et al.* 2004; Pinheiro *et al.* 2008; Henriques & Dantas 2009; Pacheco & Olmos 2010; Barbosa *et al.* 2015; Dornas 2016; Pascoal 2020; Silva & Silva 2021), com exceção das espécies *Pionus maximiliani* e *Elaenia mesoleuca*, cuja distribuição abrange o norte-sul do Estado, ocorrendo na bacia Araguaia (Olmos *et al.* 2004; Pacheco & Olmos 2010; Dornas 2016; IUCN 2022).

Com ocorrência para a bacia do Tocantins, predominantemente na porção alta e baixa do rio, estão as espécies *Dendrocygna bicolor*, *Amaurolimnas concolor*, *Accipiter striatus*, *Pteroglossus castanotis*, *Picumnus cirratus*, *Tachycineta leucorrhoea*, *Habia rubra* e *Saltator similis* (Henriques & Dantas 2009; Pacheco & Olmos 2010; Dornas 2016; Pascoal 2020). Na porção média do rio, foram encontrados registros para nove espécies: *D. bicolor*, *A. concolor*, *Trogon violaceus*, *Notharchus macrorhynchos*, *P. castanotis*, *Elaenia chilensis*, *H. rubra*, *S. similis* e *Cercomacroides laeta* (Buzzetti 2004; Olmos *et al.* 2004; Pinheiro *et al.* 2008; Barbosa *et al.* 2015; Silva & Silva 2021).

Entre as espécies com registros complementares para o médio rio Tocantins, *D. bicolor*, *A. concolor*, *P. castanotis*, *E. chilensis* e *S. similis*, foram identificadas ao longo da Serra do Lajeado e áreas de influência da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães – UHE Lajeado (Pinheiro *et al.* 2008; Barbosa *et al.* 2015; Silva & Silva 2021). Por sua vez, as espécies *T. violaceus*, *N. macrorhynchos* e *H. rubra* foram identificadas no norte do Tocantins, entre Darcinópolis e Aguiarnópolis (Olmos *et al.* 2004), e a espécie *C. laeta* na margem direita do rio no sul do Maranhão, nas proximidades da usina (Buzzetti 2004). As espécies *T. violaceus*, *N. macrorhynchos*, *H. rubra* e *C. laeta* identificadas para as áreas de influência da UHE Estreito, foram observadas antes do enchimento do reservatório, possivelmente em áreas inundadas. Após aproximadamente duas décadas, são desconhecidos

novos registros de ocorrência para essas quatro espécies nas áreas atingidas pelo barramento da usina.

Por fim, a espécie *Xiphocolaptes albicollis* não possui evidências documentais que validem seu registro para a área de estudo. No entanto, *X. albicollis* foi direcionada à lista secundária por apresentar registros recentes de ocorrência para o alto rio Tocantins, no Estado de Goiás, com evidências documentais disponibilizadas nos portais do eBird, Macaulay Library e Wiki Aves. Os autores Vasconcelos & D'Angelo Neto (2018) sugerem que sejam realizadas revisões taxonômicas e filogeográficas mais aprofundadas dessa espécie de arapaçu, que apresenta uma possível transição geográfica e fluxo gênico com a espécie *X. falcistrostris*. No presente estudo, *X. falcistrostris* foi compilada de dados complementares (eBird e GBIF), com dois registros em 2019 para a Serra do Leão, em Carolina (MA). Esses registros de *X. falcistrostris* foram considerados para a lista primária de espécies da região, por se tratar de uma espécie com ocorrências conhecidas para o leste do Maranhão (IUCN 2022), com evidências documentais em portais da ciência cidadã. Enquanto isso, a espécie *X. albicollis* foi compilada exclusivamente dos dados ambientais, tendo sido registrada durante o pós-enchimento (Biota 2016a) nas áreas 3, 4 e 5, no Estado do Tocantins. Dois indivíduos de *X. albicollis* foram capturados por meio do uso de redes de neblina, sendo o primeiro capturado em março de 2013, em mata ciliar no município de Filadélfia (TO), e o segundo capturado em novembro do mesmo ano, em ambiente de cerrado *stricto sensu*, em Goiatins (TO). Dois registros visuais foram contabilizados para um mesmo local amostral, em ambiente de floresta ombrófila no município de Babaçulândia (TO), nos dias 13 e 14 de dezembro de 2013, onde na falta de evidências documentais, não foi possível confirmar se tratar do mesmo indivíduo.

4.3. RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES

A riqueza de espécies registradas nos municípios atingidos pelo reservatório da UHE Estreito apresentou-se bastante expressiva, sendo equivalente a mais de 85% da riqueza conhecida na literatura ornitológica científica e de ciência cidadã para a região do médio rio Tocantins. Foi verificada uma riqueza de 591 espécies para o médio rio Tocantins (Olmos *et al.* 2004; Lopes & Braz 2007; Pinheiro *et al.* 2008; Olmos & Pacheco 2011; Dornas *et al.* 2012; Dornas *et al.* 2013a; Barbosa *et al.* 2015; Pascoal & Dantas 2015; Pascoal *et al.* 2016; Dornas *et al.* 2021; além dos portais de dados da ciência cidadã: eBird e Wiki Aves), onde 45

das 72 espécies a mais identificadas para essa bacia hidrográfica, tiveram seus registros no entorno da área de estudo.

A riqueza de aves registradas na área de estudo também se apresentou relevante, com mais de 60% das espécies conhecidas para o bioma Cerrado (Silva 1995; Silva & Santos 2005; Pinheiro & Dornas 2009), denotando a importância da diversidade avifaunística nas áreas atingidas pela UHE Estreito. A região caracterizada por ambientes ecotonais e representada predominantemente por ambientes vegetacionais do bioma Cerrado fornece condições ecológicas e florísticas para o estabelecimento de inúmeras espécies do Cerrado e Amazônia, além de espécies da Caatinga, conforme foram identificadas. Semelhantes condições ecotonais na porção norte do bioma Cerrado e ao longo do médio rio Tocantins, asseguram o abrigo de espécies típicas do Cerrado, seguidas de espécies amazônicas, em menor proporção (Lopes & Braz 2007; Dornas *et al.* 2012; Barbosa *et al.* 2015; Pascoal *et al.* 2016; Dornas *et al.* 2021).

Em nossa compilação identificamos 46 espécies endêmicas, dessas 15 são amazônicas, 13 do Cerrado e três da Caatinga, resultado da confluência de ecossistemas amazônicos e de Cerrado observados na região e demais localidades na bacia Tocantins-Araguaia (Olmos *et al.* 2004; Pinheiro *et al.* 2008; Dornas *et al.* 2012). Das espécies endêmicas identificadas, *Nystalus torridus* foi a única a precisar de revisão quanto a identidade taxonômica, tendo sido mencionada como *N. striolatus* nos dados ambientais (CNEC 2004) e dados complementares, a partir do portal Xeno-Canto, sob os códigos de registros XC427714 e XC427715 (Brito 2016a,b), replicados no portal GBIF. A espécie *N. striolatus* possui distribuição pouco conhecida ou irregular, com duas populações disjuntas, uma na região do baixo rio Tocantins e outra na região da Amazônia ocidental (Dornas *et al.* 2012). Assim, baseando na distribuição geográfica de ambas as espécies e nos dados complementares obtidos que validam apenas a distribuição de *N. torridus* para o médio rio Tocantins, corrigimos a identificação da espécie compilada.

Ainda em relação a distribuição geográfica das espécies registradas, identificamos duas com primeiro registro de ocorrência para o Estado do Maranhão: *Hydropsalis climacocerca* (em preparação) e *Catharus fuscescens*. A espécie *H. climacocerca* é uma ave amazônica, encontrada predominantemente no leste brasileiro (Sick 1997; Smith 2020), até a bacia do rio Araguaia no Tocantins, com registros disponíveis no Wiki Aves. Na região amostral, um indivíduo adulto de *H. climacocerca* foi visualmente registrado em julho de 2016, no município de Estreito (MA), à jusante da usina, em bancos temporários de areias que

se formam no meio do rio, onde moradores locais relataram já terem visto essa espécie nidificando (Obs. Pes. – KDL Pereira). A evidência documental do registro de *H. climacocerca* para o Maranhão foi disponibilizada no portal Wiki Aves, sob o código de registro WA3251043 (Pereira 2016b). Com base em revisões bibliográficas, este registro de *H. climacocerca*, é provavelmente inédito para o Estado do Maranhão e região do médio rio Tocantins. A espécie *C. fuscescens* foi registrada no município de Carolina, durante o terceiro período amostral dos dados ambientais (Biota 2016a), com três indivíduos identificados para as áreas 4 e 5. Esse registro de *C. fuscescens* foi publicado em periódico científico (Pereira *et al.* 2019), permanecendo como primeiro e único registro conhecido para o Maranhão. Ambas espécies, *H. climacocerca* e *C. fuscescens*, não constam na última compilação de espécies ocorrentes no Estado (De Carvalho *et al.* 2020) e não foram encontradas em demais literaturas científicas e de ciência cidadã.

Ainda para o Estado do Maranhão, identificamos seis espécies raras ou pouco conhecidas. A primeira espécie rara identificada é *Nothura maculosa*, tinamídeo endêmico das Américas, com distribuição do centro da Argentina, ao norte do Uruguai e Paraguai, até o Brasil, onde é encontrada nas cinco regiões: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte (no Tocantins) (Lopes & Braz 2017; Gomes 2020). Na compilação de dados para a área abrangida pelo barramento, um indivíduo de *N. maculosa* foi registrado no primeiro período amostral dos dados ambientais (CNEC 2004), em vegetação ripária na área 9, margem direita do rio no município de Carolina. Na região de entorno, *N. maculosa* é encontrada também em Riachão (Oliveira 2017), o que indica sua potencial ocorrência para o Parque Nacional da Chapada das Mesas. A segunda espécie é *Penelope ochrogaster*, endêmica do Cerrado brasileiro (Silva & Bates 2002; Pacheco *et al.* 2021), com ocorrência para os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e Tocantins (del Hoyo & Kirwan 2020), tendo sido registrada também em área de ecótono Cerrado-Amazônia, na divisa entre o Mato Grosso e o sul do Pará (Somenzari *et al.* 2011) e com concentração populacional em pequenas áreas do Pantanal. No Maranhão, *P. ochrogaster* foi registrada apenas na porção sul do Estado, nos municípios atingidos pelo barramento, situados à margem direita do rio Tocantins, entre 2011 e 2018, por dados complementares (Cintra 2011; Campos 2018) e ambientais (Naturae 2011a; Biota 2016a). Todos os registros de *P. ochrogaster* no sul do Maranhão, em áreas de influência da usina, mesmo os provenientes de dados complementares, foram obtidos durante a execução de programas ambientais em cumprimento ao licenciamento ambiental: (i) o registro de Cintra (2011) foi coletado no período em era realizado o resgate de fauna em acompanhamento a

supressão vegetal, (ii) o registro de Campos (2018) foi durante campanha de monitoramento de peixes da UHE Estreito (Obs. Pes. – KDL Pereira). A terceira espécie, *Herpsilochmus longirostris*, endêmica do Cerrado (Silva & Bates 2002), possui sua distribuição principal no Planalto Central, onde para o Maranhão foi registrada na área de estudo durante o pré e pós-enchimento da barragem (Naturae 2011a; Biota 2016a), para as áreas 2 e 4. Com base em revisões bibliográficas (De Carvalho *et al.* 2020), esse é provavelmente, o segundo registro *H. longirostris* para o Estado. A quarta espécie é *Cercomacra ferdinandi*, endêmica da bacia Araguaia-Tocantins (Olmos 2008), ocorrendo ao longo desses dois rios e seus afluentes, em ambas as margens, com registros em Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Pará e sul do Maranhão (Olmos *et al.* 2006a; Zimmer & Isler 2010b), nos rios Itaueiras e Manuel Alves Grande (De Carvalho *et al.* 2020). Nos registros coletados, *C. ferdinandi* foi registrada em todas as fases dos estudos ambientais (CNEC 2004, Naturae 2011a; Biota 2016a), entre 2004 e 2014, predominantemente em ambientes de mata ciliar e mata de galeria, nas áreas 1, 4 e 11. A quinta espécie, *Sclerurus macconnelli*, no Brasil apresenta três populações distintas a ocorrem na Amazônica, Mata Atlântica da região Nordeste e da região Sul/Sudeste (Sick 1997; e dados da ciência cidadã, disponibilizados principalmente no Wiki Aves). No Cerrado, a distribuição de *S. macconnelli* tem se expandido, principalmente ao longo do trecho médio do rio Tocantins, no Estado do Tocantins (Barbosa *et al.* 2015; Dornas *et al.* 2021) e Maranhão (De Carvalho *et al.* 2020), cujos registros recentes e disjuntos, vem aumentando. Nos dados coletados, *S. macconnelli* foi registrada no pré e pós-enchimento da barragem (Naturae 2011a; Biota 2016a), na área 4. Por fim, a sexta espécie rara identificada para o Maranhão é *Pheugopedius coraya*, sendo reconhecidas pelo menos 10 subespécies, quatro com ocorrência no Brasil; está presente predominantemente na Amazônia, estendendo-se ao leste do Maranhão. Em nossa compilação, um único registro de *P. coraya* foi obtido por meio de dados complementares, com menção no portal do eBird, para a Serra do Leão, em Carolina. Entre as seis espécies raras ou pouco conhecidas para o Maranhão, duas não constam na lista publicada de aves do Maranhão (De Carvalho *et al.* 2020). Assim, nosso estudo contribuiu para o conhecimento e acréscimo de quatro novas espécies para o compilado de aves do Maranhão: *Nothura maculosa* e *Pheugopedius coraya*, além de *Hydropsalis climacocerca* e *Catharus fuscescens*, como já citadas anteriormente.

Identificamos também, 10 espécies com ocorrência incomum para o Estado do Tocantins, que foram compiladas exclusivamente de literatura científica e de ciência cidadã. As espécies *Pauxi tuberosa* e *Megascops watsonii* foram identificadas para o município de

Palmeiras do Tocantins, com registros disponibilizados nos portais do eBird, GBIF e Wiki Aves. A espécie *Myrmotherula menetriesii* foi encontrada em Palmeiras do Tocantins, Babaçulândia e outros três municípios da situados na região norte tocantinense, sendo dois no médio rio Tocantins, com dados disponibilizados em portais da ciência cidadã (eBird, GBIF e Wiki Aves). A espécies *Bartramia longicauda* conta com dois registros conhecidos para o Estado, sendo o último em Palmeirante, região amostral (Pascoal & Dantas 2015). A espécie *Helicolestes hamatus* desde o primeiro registro tocantinense em Palmeirante (Olmos *et al.* 2006b), em área possivelmente inundada pelo reservatório da UHE Estreito, vem sendo observada em outros municípios situados na bacia do médio rio Tocantins, com registros disponíveis no Wiki Aves. A espécie *Picumnus buffonii* em Barra do Ouro (Fernandes 2013). As espécies *Xenopipo atronitens* e *Terenotriccus erythrurus* entre Darcinópolis e Aguiarnópolis (Olmos *et al.* 2004). Por fim, as espécies *Sporophila hypoxantha* e *S. palustris* foram registradas no Monumento Natural Árvores Fossilizadas do Tocantins – MNAFTO, unidade de conservação de proteção integral, no município de Filadélfia, no ano de 2005 (Olmos & Pacheco 2011), antes da construção da barragem da UHE Estreito.

Identificamos ainda, cinco espécies incomuns à raras para o médio rio Tocantins, mas com distribuição comum para os Estados do Tocantins ou Maranhão. A primeira espécie é *Nyctiphrynus ocellatus*, registrada pela primeira vez para o Estado do Tocantins em julho de 2005 e setembro de 2007, em Palmeiras do Tocantins, com evidências documentais disponibilizadas, principalmente, em portais da ciência cidadã (eBird, GBIF e Wiki Aves), além de Dornas (2016). Essa espécie também foi encontrada em Wanderlândia (Dornas 2011), município no entorno da área de influência da UHE Estreito. A segunda espécie, *Chordeiles rupestris*, endêmica das Américas, no Brasil ocorre do alto Rio Amazonas ao Xingu (Sick 1997) e na bacia do rio Araguaia no Tocantins, com registros disponíveis no Wiki Aves. Para o baixo rio Tocantins, na margem direita da APA Tucuruí, *C. rupestris* é considerada potencialmente extinta (Henriques e Dantas 2009). Para a área de estudo, *C. rupestris* foi registrada por dados ambientais no pré e início do pós-enchimento do barramento, entre fevereiro de 2010 e outubro de 2012 (Naturae 2011a; Biota 2016a), com 24 registros para as áreas 3 e 4, predominantemente em ambientes florestais no córrego Cana Brava, afluente da margem esquerda, além de registros nas margens direita do rio Tocantins. A terceira espécie, *Bubo virginianus*, registrada em 2018 e 2019 para Palmeirante, com dados disponíveis no GBIF. A quarta espécie, *Dendrocolaptes certhia*, ave amazônica, compilada por meio dos complementares e ambientais, contou com registros para três localidades no médio rio

Tocantins. Em Palmeiras do Tocantins, *D. certhia* teve dois registros, em 2001 e 2005, consecutivamente, disponibilizados no portal do GBIF; após esses, um novo registro aconteceu durante o pré-enchimento do reservatório (Naturae 2011a), onde foi observado um único indivíduo de *D. certhia*, em setembro de 2010, para a área 3, no ribeirão João Aires, afluente margem esquerda, e por último, *D. certhia* foi registrada em Araguaína, no *Campus* da Universidade Federal do Tocantins – UFT, com informação disponibilizada no portal eBird (não publicado). A espécie *D. certhia* é encontrada também na parte baixa do rio Tocantins, na APA de Tucuruí (Henriques & Dantas 2009). Por fim, a quinta espécie rara ou pouco conhecida para o médio rio Tocantins é *Myiobius barbatus*, tendo sido registrada no primeiro e terceiro período dos dados ambientais, para os municípios de Carolina (MA) e Goiatins (TO), sem demais evidências documentais conhecidas para a região amostral.

4.4. ESPÉCIES AMEAÇADAS PELA CONSTRUÇÃO DA USINA E ESPÉCIES COM POSSÍVEL EXTINÇÃO LOCAL

Para as espécies *Celeus obrieni*, *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Cercomacra ferdinandi* registradas para a área de estudo, presentes nas listas nacional e global de espécies ameaçadas (ICMBio 2018, 2022; IUCN 2022), a principal causa de ameaça identificada é a construção de barramentos hidrelétricos, no caso, a UHE Estreito.

A espécie *Celeus obrieni* encontra-se na categoria de vulnerável (VU), nacional e globalmente (ICMBio 2022; IUCN 2022). Após ter ficado 80 anos desaparecida da natureza, *C. obrieni* foi redescoberta no ano de 2006, em Goiatins (TO) (Prado 2006), um dos municípios atingidos pelo barramento, onde foi novamente observada em 2010, com registros disponíveis nos portais do GBIF, Wiki Aves e Xeno-Canto. Durante os dados ambientais, *C. obrieni* foi registrada apenas na fase de pré-enchimento (Naturae 2011a), com três indivíduos contabilizados em setembro de 2010 para as áreas 3 e 4, possivelmente, na margem esquerda do rio Tocantins, tendo como referência o ribeirão João Aires e o córrego Cana Brava, porém são desconhecidas informações sobre características e composição vegetacionais e localização georreferenciada desses ambientes. A espécie *C. obrieni* é altamente dependente de ambientes florestais associados a tabocais (*Guadua* cf. *paniculata*), mas muitos de seus registros atuais no Cerrado e zonas ecotonais têm sido em ambientes de cerradão ou de floresta ombrófila mesclada a tabocais (Pinheiro & Dornas 2008; Dornas *et al.* 2014). Essas características vegetacionais, de associação floresta ombrófila e cerrado *stricto sensu* e de ambientes cerrado

e cerrado, é observada em algumas localidades amostrais nas áreas 3 e 4, possibilitando o abrigo da espécie *C. obrieni* para essas áreas da região amostral. Por causa da existência de ambientes que possibilitam abrigar a espécie, acreditamos que a espécie foi ameaçada pelo reservatório, porém, não localmente extinta.

A espécie *Anodorhynchus hyacinthinus*, considerada maior psitacídeo do mundo, está classificada como globalmente vulnerável (IUCN 2022). A distribuição geográfica atual de *A. hyacinthinus* no Brasil é considerada disjunta, com três populações reconhecidas: Pantanal, Amazônica e Gerais, esta última situada no Brasil Central (Dornas *et al.* 2013b). Entre as três espécies de aves ameaçadas por barramentos hidrelétricos, aqui registradas, *A. hyacinthinus* foi a única contemplada por ações mitigatórias executadas pela usina, com um subprograma de monitoramento exclusivo à espécie, ocorrido de 2008 e 2015 no pré e pós-enchimento da barragem. O monitoramento objetivou conhecer a área de vida, habitat, estimativa populacional, comportamentos reprodutivos e alimentares da espécie nas áreas de influência do empreendimento, além de entrevistas e educação ambiental junto à comunidade local (Naturae 2011b; Biota 2016b). Durante quase oito anos de monitoramento ambiental da espécie *A. hyacinthinus*, essa foi registrada apenas na área 3, nas margens esquerda e direita do rio, no Estado do Tocantins, predominantemente em ambiente savânico (cerrado *strictu sensu*) e florestal (mata ciliar), além de represas artificiais e floresta ombrófila aberta nas áreas ecotonais. Durante todos os estudos ambientais realizados, *A. hyacinthinus* não foi encontrada no Maranhão.

Por fim, a espécie *Cercomacra ferdinandi*, classificada como quase ameaçada globalmente (IUCN 2022), na coleta de dados, foi identificada para sete dos 12 municípios atingidos pelo reservatório da UHE Estreito, com registros obtidos de dados ambientais e complementares. Nos dados ambientais, *C. ferdinandi* foi registrada em todos os períodos (CNEC 2004; Naturae 2011a; Biota 2016a), contabilizando 99 registros, onde o pós-enchimento foi responsável pelo maior número de observações ($n = 57$). Dessas três espécies com registros locais e consideradas ameaçadas pelo barramento de rios ocasionado por hidrelétricas, *C. ferdinandi* merece destaque por ser dependente e restrita da vegetação ripária ao longo das margens da bacia Araguaia-Tocantins e afluentes, sendo suscetível a mudanças no manejo hidrológico (Zimmer & Isler 2020b; IUCN 2022). Assim, corroboramos para a visibilidade da importância da conservação local das espécies *C. obrieni*, *A. hyacinthinus* e *C. ferdinandi*.

Entre as espécies afetadas pelo barramento do rio, causado pela construção da usina, e consequentemente, com possível extinção local, estão *T. violaceus*, *N. macrorhynchus*, *H. rubra* e *C. laeta*, mesmo que não classificadas como ameaçadas de extinção pelas listas vermelhas (ICMBio 2022; IUCN 2022). Essas espécies foram identificadas para as áreas de influência da UHE Estreito, antes do enchimento do reservatório, possivelmente, em áreas que foram inundadas. Desde então, são desconhecidos novos registros de ocorrência para essas quatro espécies nas áreas atingidas pelo barramento da usina. Entre essas, merece destaque a espécie *Cercomacroides laeta*, ave florestal endêmica do Brasil, com distribuição disjunta na Amazônia e Mata Atlântica no nordeste brasileiro (Zimmer & Isler 2020a). Essa espécie foi registrada nos dados ambientais e complementares. Durante os estudos ambientais, *C. laeta* foi registrada em dois momentos. O primeiro registro foi no ano de 2003 (CNEC 2004), na área 7 em Goiatins (TO), à margem direita do rio. O segundo e mais antigo registro de *C. laeta* para a região aconteceu no terceiro trimestre de 2010, onde dois indivíduos da espécie foram observados na área 4, entre os municípios de Filadélfia e Carolina, divisa entre Tocantins e Maranhão (Naturae 2011a). Um terceiro registro foi obtido por dados complementares, cuja gravação sonora da espécie foi realizada no ano de 2004, no sul do Maranhão, na margem direita do rio, nas proximidades da usina (Buzzetti 2004). Mesmo não estando classificada como ameaçada de extinção pelas listas vermelhas (ICMBio 2022; IUCN 2022), é possível que as populações dessa espécie na região amostral tenham sido extintas em decorrência a inundação do reservatório, como já considerado por Dornas *et al.* (2012). Isso justificaria o não registro de *C. laeta* após o início da operação da usina (Biota 2016a). Ainda nos dias atuais são desconhecidos registros de ocorrência dessa espécie nas áreas de influência da usina e região do médio rio Tocantins.

5. CONCLUSÃO

A avifauna do médio rio Tocantins, antes pouco ou quase nada conhecida para a área de influência da UHE Estreito, atualmente conta com uma diversidade taxonômica equivalente a 519 espécies, das quais 497 correspondem a lista primária, com evidência documental, enquanto 22 foram incorporadas a lista secundária, sem evidência documental, mas com potencial ocorrência presumida. Além disso, quatro espécies foram direcionadas a lista terciária e, portanto, tiveram suas ocorrências excluídas das áreas atingidas pela usina, por razões de invalidez documental e incongruência do padrão distribucional.

A partir da presente compilação de dados da área atingida pelo barramento, reunimos os registros conhecidos de espécies documentadas para demais localidades do médio rio Tocantins e identificamos a riqueza de 591 espécies de aves. Estudos para locais pouco ou nada explorados, principalmente, em Unidades de Conservação (UCs) presentes ao longo desse trecho do rio, podem resultar em um valor ainda mais expressivo de espécies.

A maior parte das espécies de aves registradas para o médio rio Tocantins na região afetada pela usina é residente do território nacional e apresenta ampla distribuição geográfica. No entanto, é bastante expressiva para a região a ocorrência de espécies de interesse conservacionista: 46 espécies são consideradas endêmicas, sendo restritas ao Brasil e aos biomas Cerrado, Amazônia e/ou Caatinga; 21 espécies são de distribuição rara, sendo pouco ou quase nada conhecidas nos locais onde foram registradas, enquanto duas foram consideradas inéditas. Além disso, registramos a ocorrência de 19 espécies migratórias intercontinentais ou migratórias de longa distância; 27 espécies estão classificadas em algum nível de ameaçada global ou nacional. A ocorrência dessas espécies, não só preenchem uma lacuna de conhecimento sobre a comunidade de aves para a região, como validam a relevância biológica dessa região ecotonal no Brasil.

Contribuímos com o acréscimo de quatro novas espécies para a lista de aves do Maranhão, sendo uma espécie inédita e uma com primeiro registro publicado em periódico científico, a permanecer, desde então, como único registro conhecido para o Estado. Também descrevemos outras 19 espécies com distribuição rara ou pouco conhecida, sendo quatro para o Maranhão e 15 para o Tocantins ou médio rio Tocantins. Para as espécies registradas que foram encontradas nas listas vermelhas de espécies ameaçadas, identificamos as maiores causas de ameaça, onde constatamos que entre essas, *Celeus obrieni*, *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Cercomacra ferdinandi* são as mais afetadas pelo barramento hidrelétrico. Essa classificação corrobora para a necessidade de ações e atividades de conservação local para essas espécies, ou ao menos para as espécies *A. hyacinthinus* e *C. ferdinandi*, que atualmente permanecem sendo registradas na região. O incentivo à criação de áreas protegidas, especialmente de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) nas áreas conhecidas da ocorrência dessas espécies, pode ser uma alternativa eficaz de conservação de habitat e de espécies especialistas, endêmicas, raras e ameaçadas. E por fim, identificamos entre as espécies registradas, *Trogon violaceus*, *Notharchus macrorhynchos*, *Habia rubra* e *Cercomacroides laeta*, como potencialmente extintas para os locais onde foram registradas antes do enchimento do reservatório, conseqüentemente, devido a inundação de seu habitat.

Esse trabalho também reforçou a importância dos dados ambientais provenientes do cumprimento dos estudos exigidos para todas as fases de licenciamento ambiental de grandes empreendimentos, em especial, usinas hidrelétricas. Além da importância da contribuição da ciência cidadã. Esses dois recursos – estudos ambientais e atuação cidadã na observação de aves com divulgação de evidências documentais (fotografias e vocalizações) em sites interativos –, são válidos e fundamentais, pois contribuem para a ampliação de saberes biogeográficos das espécies, a partir de informações de distribuição, habitats, e características que levam a ciência a identificar atributos funcionais das espécies, densidade populacional e suas ameaças.

6. REFERÊNCIAS

- Abreu T.L.S. (2019) Os impactos de uma usina hidrelétrica sobre a comunidade de aves de Cerrado. Tese (doutorado). Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília, DF, Brasil.
- Agostinho A.A., Júlio Júnior H.F. & Borghetti J.R. (1992) Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Unimar* 14: 89–107.
- Agostinho C.S., Akama A. & Lucinda P.H.F. (2009) Inserção da UHE Peixe Angical na bacia Araguaia - Tocantins e metodologia de amostragem. *In: Agostinho C.S. et al. Reservatório de Peixe Angical bases: ecológicas para manejo da ictiofauna. São Carlos: RiMa. p.5-13.*
- ANA (2009) Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia. Brasília: MMA.
- Bagno M.A. & Abreu T.L.S. (2001). Avifauna da Região da Serra do Lajeado, Tocantins, Estado do Tocantins. *Humanitas* 3: 51–70.
- Barbosa M.A. *et al.* (2015) Novos registros ornitológicos para a região de Palmas, Tocantins. *Atualidades Ornitológicas* 188: 59–65.
- Biota (2011) Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. Programa de Monitoramento de Fauna Fase Pós-Enchimento – UHE Estreito. Plano de Trabalho. Goiânia, GO, Brasil.
- Biota (2016a) Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. Programa de Monitoramento Pós-Enchimento da Fauna Terrestre e Semiaquática – UHE Estreito. Relatório Técnico Final. Goiânia, GO, Brasil.

- Biota (2016b) Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. Monitoramento de arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) – UHE Estreito. Relatório Técnico Final. Goiânia, GO, Brasil.
- Brito C. (2016a) [XC427714, *Nystalus striolatus torridus*]. Xeno-Canto. Disponível em: www.xeno-canto.org/427715. Acesso em: 2 Nov 2021.
- Brito C. (2016b) [XC427715, *Nystalus striolatus torridus*]. Xeno-Canto. Disponível em: www.xeno-canto.org/427715. Acesso em: 2 Nov 2021.
- Buzetti D.R.C. (2004) Gravação sonora #1 e #2 do chororó-didi *Cercomacra laeta* In: Minns, J.; Buzzetti, D. R. C.; Albano, C.; Grosset, A.; Whittaker, A. & Parrini R. (orgs.). 2010. Aves do Brasil, vozes e fotografias, v. 1 - Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costa, versão 1.0 (DVDROM). Vinhedo: Avis Brasilis Editora.
- Campos T.N. (2018). [WA2982028, *Penelope ochrogaster*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/2982028>. Acesso em: 8 Jul 2022.
- Carvalho R.V. (2013) [WA1224654, *Knipolegus lophotes*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1224654>. Acesso em: 2 Nov 2021.
- Ceste (2017) CESTE - Consórcio Estreito Energia. Usina Hidrelétrica Estreito. Disponível em: <https://www.uhe-estreito.com.br/institucional/quem-somos.html>. Acesso: 1 Nov. 2021.
- Cintra C.E. (2011). [WA2474717, *Penelope ochrogaster*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/2474717>. Acesso em: 8 Jul 2022.
- CNEC (2003) CNEC Engenharia S/A. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Usina Hidrelétrica Estreito. Relatório. São Paulo, SP, Brasil.
- CNEC (2004) CNEC Engenharia S/A. Plano de Trabalho para os Estudos Complementares de Amostragem de Fauna para o AHE Estreito. São Paulo, SP, Brasil.
- Collar N. *et al.* (2020a). Mealy Parrot (*Amazona farinosa*), version 1.0. In: Birds of the World (S. M. Billerman *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.meapar.01>
- Collar N., Boesman P.F.D. & Sharpe C.J. (2020b). Sun Parakeet (*Aratinga solstitialis*), version 1.0. In: Birds of the World (J. del Hoyo *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. <https://doi.org/10.2173/bow.sunpar1.01>

- Collar N. (2020). Guianan Trogon (*Trogon violaceus*), version 1.0. In: Birds of the World (S. M. Billerman et al., Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.viotro2.01>
- CRIA (2021) Cria - Centro de Referência e Informação Ambiental. Specieslink - simple search. Disponível em: <https://specieslink.net/>.
- De Carvalho D.L. et al. (2020) An updated documented inventory and new records of bird species for the Brazilian state of Maranhão. *Ornithol. Res.* 28: 77–85. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00013-2>
- del Hoyo J. & Kirwan G.M. (2020). Chestnut-bellied Guan (*Penelope ochrogaster*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.chbgua1.01>
- Dornas T. (2011) [WA1831909, *Nyctiphrynus ocellatus*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1831909>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Dornas T. et al. (2012) Importantes e inéditos registros de aves para o ecótono Amazônia/Cerrado no centro norte do Estado do Tocantins: implicações biogeográficas e extensão de distribuição geográfica de aves amazônicas. *Rev. Bras. Ornitologia* 20(2): 119–127.
- Dornas T. (2013) [WA1828551, *Penelope pileata*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1828551>. Acesso em: 2 Nov 2021.
- Dornas T. et al. (2013a) Ocorrência de caboclinhos austrais (*Emberizidae*, *Sporophila* sp.) no Cerrado Norte, Brasil: extensão da distribuição geográfica e implicações para conservação. *Atualidades Ornitológicas* 176: 58–63.
- Dornas T. et al. (2013b) Ocorrências da Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Estado do Tocantins: distribuição, implicações biogeográficas e conservação. *Ornithologia* 6(1): 22–35.
- Dornas T. et al. (2014) Novos registros e implicações sobre a ocorrência de *Celeus obrieni*, pica-pau-do-parnaíba no cerrado norte e Amazônia maranhense. *Ornithologia* 7(1): 23–28.
- Dornas T. (2016) Aves da Amazônia tocantinense e regiões ecotonais: composição e riqueza, endemismos, biogeografia e conservação. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Conservação, Rede Bionorte em Biotecnologia e Biodiversidade) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, Belém.

- Dornas T., Haidar R.F. & Morais F. (2021) Distribuição geográfica de uma população disjunta de *Herpsilochmus sellowi* Whitney & Pacheco, 2000 (Aves, Thamnophilidae) e implicações para a conservação das fisionomias de carrascos quartzarênicos do médio rio Tocantins, bioma Cerrado, Brasil central. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.* 16(1): 21–32. DOI: <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v16i1.300>
- Fernandes D.P. (2013) [WA1170729, *Picumnus buffonii*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1170729>. Acesso em: 08 Jul 2022.
- Ferreira E.A.B. & Tokarski D.J. (2007) Bacia hidrográfica do Alto Tocantins – retrato e reflexões. ECODATA. WWF – Brasil. 102 p.
- Ferreira L.M., Dias P.A. & Rego D.S. (2019) Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada das Mesas. Brasília-DF: ICMBio. 36 p.
- Freitas G.H.S. *et al.* (2012) A new species of *Cinclodes* from the Espinhaço Range, southeastern Brazil: insights into the biogeographical history of the South American highlands. *Ibis* 154: 738–755.
- Gomes V. (2020). Spotted Nothura (*Nothura maculosa*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.sponot1.01>
- Henriques L.M.P. & Dantas S.M. (2009) Composição e extinção local de espécies na comunidade de aves da APA Tucuruí, entorno do reservatório da UHE Tucuruí, Amazônia Oriental. In: V Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica, Belém. Anais do V Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (V CITENEL). Belém-PA: Eletronorte, p. 1–9.
- IBGE (2019) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, Coord. de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 168 p.
- ICMBio (2018) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília-DF: ICMBio/MMA. 4162 p.
- ICMBio (2019) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias. 2º ciclo do PAN Aves Limícolas (2019-2024). Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-limicolas-migratorias>.

- ICMBio (2022) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria MMA nº. 148, de 7 de Junho de 2022. Brasília-DF: ICMBio/MMA.
- Isler M.L. & Whitney B.M. (2011) Species Limits in Antbirds (Thamnophilidae): The Scale-Backed Antbird (*Willisornis poecilinotus*) Complex. *The Wilson Journal of Ornithology* 123(1): 1–14.
- IUCN (2022) International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>
- Jaramillo A. (2020a) Chestnut-bellied Seedeater (*Sporophila castaneiventris*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Jaramillo A. (2020b) Red-cowled Cardinal (*Paroaria dominicana*), version 1.0. In: Birds of the World (J. del Hoyo *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.reccar2.01>
- Jones M.F. (2020) Greater Yellow-headed Vulture (*Cathartes melambrotus*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Kirwan G.M. (2008) The range of the Pin-tailed Manakin *Ilicura militaris* extends to central Brazil. *Rev. Bras. de Ornitologia* 16(3): 260–261.
- Kirwan G.M. *et al.* (2020) Speckled Chachalaca (*Ortalis guttata*), version 1.0. In: Birds of the World (S.M. Billerman *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. <https://doi.org/10.2173/bow.specha3.01>
- Klink C.A. & Machado R.B. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 147-155.
- Lavinia P.D. *et al.* (2015) Continental-scale analysis reveals deep diversification within the polytypic Red-crowned Ant Tanager (*Habia rubica*, Cardinalidae). *Mol Phylogenetics Evol* 89: 182–193.
- Lima A.C. *et al.* (2017) Using a trait-based approach to measure the impact of dam closure in fish communities of a Neotropical River. *Ecol Freshw Fish* 00: 1–13.
- Lima A.M.T. *et al.* (2019) Efeito pós-barragem nos municípios impactados por usinas hidrelétricas no estado do Tocantins/Brasil. *Rev. Ibero Americana de Ciênc. Ambientais* 10(3): 138–155. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0013>

- Lombardi V.T., Vasconcelos M.F. & Neto S.D.A. (2007) Novos registros ornitológicos para o centro-sul de Minas Gerais (alto Rio Grande): municípios de Lavras, São João Del Rei e adjacências, com a listagem revisada da região. *Atualidades Ornitológicas* 139: 33–42.
- Lopes L.E. & Braz V.S. (2007) Aves da região de Pedro Afonso, Tocantins, Brasil. *Rev. Bras. de Ornitologia* 15(4): 530–537.
- Machado R.B. *et al.* (2004) Estimativas de perda de área do Cerrado brasileiro. Relatório interno não publicado, Conservação Internacional, Brasília.
- Medeiros M.B. & Walter B.M.T. (2012) Composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado *stricto sensu* no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Rev. Árvore* 36(4): 673–683.
- Mittermeier R.A. *et al.* (2004). Hotspots revisited: Earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX Books on Nature Series.
- Monteiro L.B. (2013) [WA1114164, *Knipolegus lophotes*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1114164>. Acesso em: 2 Nov 2021.
- Myers N. *et al.* (2020) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Naturae (2011a) Naturae Consultoria Ambiental Ltda. Programa de Monitoramento de Fauna Fase Pré-Enchimento – Usina Hidrelétrica Estreito. Relatório Técnico Interpretativo II. Goiânia, GO, Brasil.
- Naturae (2011) Naturae Consultoria Ambiental Ltda. Subprograma de Monitoramento da arara-azul-grande – Usina Hidrelétrica Estreito Relatório Técnico Final. Goiânia, GO, Brasil.
- Oliveira D.A, Pietrafesa J.P. & Silva Barbalho, M.G. (2008) Manutenção da biodiversidade e do *hotspot* cerrado. *Caminhos de Geografia* 9(26).
- Oliveira F.D. (2017). [WA2819726, *Nothura maculosa*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/2819726>. Acesso em: 08 Jul 2022.
- Oliveira U., Vasconcelos M.F. & Santos A.J. (2017) Biogeography of Amazon birds: rivers limit species composition, but not areas of endemismo. *Scientific Reports* 7: 2992 <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03098-w>

- Olmos F. & Pacheco J.F. (2001) Lista S60527583 – Palmeiras do Tocantins – Matas, Tocantins, Brazil. Disponível em: <https://ebird.org/hotspot/L8234870?yr=all&m=&rank=mrec>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Olmos F. *et al.* (2004) Estudo da flora e fauna do norte do Estado do Tocantins (R. R. Dias, org.). Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente, Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, Palmas. Projeto de Gestão Ambiental Integral.
- Olmos F. *et al.* (2006a) The range of Bananal Antbird *Cercomacra ferdinandi*. *Cotinga* 25: 21–23.
- Olmos F. *et al.* (2006b) Notas sobre aves de rapina (Cathartidae, Acciptridae e Falconidae) brasileiras. *Rev. Bras. Ornitologia* 14(4): 401–404.
- Olmos F. & Pacheco J.F. (2011) Marsh Seedeater *Sporophila palustris* and Tawny-bellied Seedeater *S. hypoxantha* recorded in Tocantins state, Brazil. *Cotinga* 33: 137–138.
- Pacheco J.F. (2001) [WA1230614, *Myrmotherula multostriata*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1230614>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Pacheco J.F. (2004) As aves da Caatinga: Uma análise histórica do conhecimento. *In*: Silva JMC *et al.* (Eds) Biodiversidade da Caatinga: Áreas e ações prioritárias para a conservação. MMA, Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Desenvolvimento da UFPE, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas and Embrapa Semi-Árido, Brasília, pp 189–250.
- Pacheco J.F. (2007) [WA1433733, *Hemitriccus minimus*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/1433733>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Pacheco J.F. & Olmos F. (2010) As Aves do Tocantins, Brasil – 2: Jalapão. *Rev. Bras. de Ornitologia* 18(1): 1–18.
- Pacheco J.F. *et al.* (2021) Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research* 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- Pascoal W. & Dantas S. (2015) Primeiros registros documentados da sanã-parda, *Laterallus melanophaius* (Gruiformes: Rallidae) e novo registro do maçarico-do-campo, *Bartramia longicauda* (Charadriiformes: Scolopacidae) para o estado do Tocantins. *Atualidades Ornitológicas* 188: 21.

- Pascoal W. *et al.* (2016) Levantamento preliminar da avifauna do *Campus* da EMVZ da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com observações sobre a reprodução de algumas espécies. *Atualidades Ornitológicas* 189: 4–5.
- Pascoal W. (2020) [WA4008086, *Tachycineta leucorrhoa*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/4008086>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Pereira K.D.L. (2016a) Olive-sided Flycatcher, *Contopus cooperi*, in the Cerrado biome, and a review of records in Brazil. *Rev. Bras. de Ornitologia* 4: 45–56.
- Pereira K.D.L. (2016b) [WA3251043, *Hydropsalis climacocerca*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/3251043>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Pereira K.D.L. & Oliveira J.A. (2019) Semipalmated Sandpiper *Calidris pusilla* in Brazil: occurrence away from the coast and a new record for the Central-West region. *Rev. Bras. de Ornitologia* 27: 197–200.
- Pereira K.D.L. *et al.* (2019) First records of Veery, *Catharus fuscescens*, for the state of Maranhão, northeast Brazil. *Biota Amazônica* 9(3): 59–60.
- Pinheiro R.T. *et al.* (2008) Birds of the urban area of Palmas, TO: composition and conservation. *Rev. Bras. de Ornitologia* 27: 197–200.
- Pinheiro R.T. & Dornas T. (2008) New records and distribution of Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni*. *Rev. Bras. de Ornitologia* 16: 167–169.
- Prado A.D. (2006) *Celeus obrieni* 80 anos depois. *Atualidades Ornitológicas* 134:4–5.
- Ribeiro J.F. & Walter B.M.T. (2008) As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In.*: S.M. Sano *et al.* (Eds) Ecologia e flora. Brasília: Embrapa. 152–212p.
- SAVE Brasil (2019) Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil. Lista de Espécies - Aves Limícolas. Disponível em: <http://savebrasil.org.br/lista-limicolas>
- Sick H. (1997) Ornitologia brasileira. 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A. 912p.
- Silva J.M.C. (1995) Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia* 21: 69–92.
- Silva J.M.C. & Bates J.M. (2002) Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225–233.
- Silva J.M.C. & Santos M.P.D. (2005) A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. *In* Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação (A. Scariot *et al.*, org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 224–233p.

- Silva S.M. *et al.* (2019) A dynamic continental moisture gradient drove Amazonian bird diversification. *Sci. Adv.* 5(7): eaat5752. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat5752>
- Silva A.S. & Silva O.C. (2021) [WA4381865, WA4405100, WA4405098, *Elaenia chilensis*]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/midias.php?tm=f&t=c&s=11204&c=1713304>. Acesso em: 2 Jul 2022.
- Smith M. (2020). Ladder-tailed Nightjar (*Hydropsalis climacocerca*), version 1.0. *In: Birds of the World* (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.latnig1.01>
- Somenzari M. *et al.* (2011) Birds of an Amazonia-Cerrado ecotone in southern Pará, Brazil, and the efficiency of associating multiple methods in avifaunal inventories. *Rev. Bras. Ornitologia* 19(2): 260–275.
- Vasconcelos M.F. & D'Angelo Neto S. (2018) First avifaunal survey of a Cerrado dry forest enclave on the right bank of the São Francisco River, Minas Gerais, Brazil, with insights on geographic variation of some species. *Pap. Avulsos Zool.* 58: e20185815. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.15>
- Zimmer K. & Isler M.L. (2020a) Willis's Antbird (*Cercomacroides laeta*), version 1.0. *In: Birds of the World* (J. del Hoyo *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, EUA. <https://doi.org/10.2173/bow.wilant1.01>
- Zimmer K. & Isler M.L. (2020b) Bananal Antbird (*Cercomacra ferdinandi*), version 1.0. *In: Birds of the World* (J. del Hoyo *et al.*, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.banant1.01>

EFEITOS DE UMA HIDRELÉTRICA SOBRE A COMUNIDADE DE AVES DO MÉDIO RIO TOCANTINS, BRASIL CENTRAL

RESUMO

O represamento por hidrelétricas está entre as principais causas de declínio populacional da diversidade faunística, principalmente em locais onde com alta riqueza de espécies e pouco conhecimento dos efeitos do barramento nas comunidades de espécies. Nós avaliamos o impacto do represamento da barragem da UHE Estreito na estrutura funcional das comunidades de aves das áreas atingidas no médio do rio Tocantins, aplicando análises baseadas em características para a resposta de diversidade taxonômica beta e funcional à nível de comunidade. Os dados das espécies de aves foram coletados dos períodos de pré e pós-enchimento do reservatório, em cinco áreas amostrais localizadas a montante da barragem. Os resultados mostraram que as características funcionais da comunidade de aves registradas são similares a das demais áreas de barramento no Cerrado brasileiro. Além disso, o barramento não afetou expressivamente a diversidade taxonômica e funcional das espécies. Ao contrário, foi verificado aumento da comunidade pós-enchimento do reservatório. Acredita-se que, o período compreendido pode não ter sido suficiente para mostrar os impactos da barragem sobre a comunidade de aves. Assim, em um gradiente longitudinal, os efeitos do barramento sobre a riqueza de espécies e sobre o habitat e vegetação poderá ser melhor avaliado em estudos futuros comparados aos efeitos atuais.

Palavras-chave: barragens, diversidade beta, diversidade funcional, estrutura funcional.

EFFECTS OF A HYDROELECTRIC ON THE BIRD COMMUNITY OF THE MEDIUM RIO TOCANTINS, BRAZILIAN CENTRAL

ABSTRACT

Damming by hydroelectric dams is among the main causes of population decline in faunal diversity. Especially in places where with high species richness and little knowledge of the effects of the dam on species communities. We evaluated the impact of the damming of the UHE Estreito dam on the functional structure of bird communities in the affected areas in the middle of the Tocantins River, applying trait-based analyzes to the community-level functional and beta taxonomic diversity response. Data on bird species were collected from the pre- and post-filling periods of the reservoir, in five sampling areas located upstream of the dam. The results showed that the functional characteristics of the registered bird community are similar to other dam areas in the Brazilian Cerrado. In addition, the dam did not significantly affect the taxonomic and functional diversity of the species. On the contrary, there was an increase in the post-filling community of the reservoir. It's believed that the period understood may not have been sufficient to show the impacts of the dam on the bird community. Thus, in a longitudinal gradient, the effects of the dam on species richness and on habitat and vegetation can be better evaluated in future studies compared to current effects.

Keywords: dams, beta diversity, functional diversity, functional structure.

1. INTRODUÇÃO

A fragmentação e perda de áreas naturais são uns dos principais fatores de ameaça à biodiversidade em nível global (IUCN 2022). Entre grandes fatores responsáveis pela redução da paisagem estão o aumento da densidade populacional, a expansão agrícola, a pastagem e a construção de grandes empreendimentos (Rocha *et al.* 2018; Abreu 2019). As usinas hidrelétricas são empreendimentos de grande porte que causam complexas perturbações ao ecossistema, entre as principais: a alteração da dinâmica natural da água, de ambiente lótico (rio) a ambiente lêntico (lago, reservatório) e a fragmentação e isolamento da paisagem regional a partir do alagamento de áreas florestais para a formação do reservatório (Agostinho *et al.* 1992; Lima 2008; Lima *et al.* 2017). As barragens hidrelétricas também afetam a estabilidade do meio biótico (fauna e flora) com a diminuição e/ou alteração de características estruturais e funcionais de comunidades naturais, resultando no favorecimento de espécies generalistas e em redução da biodiversidade (Lima *et al.* 2017; Abreu 2019). Mesmo as comunidades bióticas formadas por animais de maior locomoção, como aves e grandes mamíferos, sofrem com a falta de abrigos, de disponibilidade de recursos, de locais para reprodução, com o aumento de competição e predação, com a alteração em processos migratórios e dispersão de espécies (McCallister *et al.* 2001; Marinho-Filho *et al.* 2002).

A comunidade de aves, de forma diferente aos outros grupos de vertebrados, possui especializações únicas de resposta às mudanças da paisagem (Santos 2004). Mesmo ocorrendo em uma ampla diversidade de ambientes, muitas espécies de aves são altamente sensíveis à fragmentação e modificação em seu habitat (Whitman *et al.* 1998), indicando baixa resistência à formação de barragens hidrelétricas (Abreu 2019). Esses efeitos de alterações ambientais na composição e estrutura da comunidade de aves podem levar ao declínio populacional e extinção de algumas espécies, mas também beneficiar outras (Uezu 2006). Para compreendermos as respostas das espécies em relação às ações de modificação na paisagem, é preciso conhecer as atribuições que essas espécies possuem em seu habitat, sendo então necessário caracterizar essas espécies em grupos funcionais (Uezu 2006). Os critérios mais comuns que classificam os diferentes grupos funcionais dentro da comunidade de aves são: a guilda alimentar, o tamanho corporal, a distribuição geográfica, o estado de raridade, o tamanho populacional, a capacidade de dispersão e o estrato em que vivem (Uezu 2006).

A fim de compreender os processos que levam a perda de espécies em paisagens modificadas por represamentos hidrelétricos no bioma Cerrado, nosso objetivo foi verificar os

efeitos do barramento da UHE Estreito sobre a comunidade de aves do trecho médio do rio Tocantins, com ocorrência nas áreas atingidas por esse empreendimento. Para isso, consideramos os dados das espécies com evidência documental, registradas nos estudos ambientais durante as fases de construção e operação da usina. Nossas hipóteses são que: i) a riqueza e abundância serão afetadas com o efeito do barramento, ii) assim como a diversidade alfa taxonômica e funcional de espécies de aves. Acreditamos que, com iii) o inundamento de margens florestais ao longo do reservatório é responsável pela redução da riqueza, abundância, diversidade taxonômica e funcional, devido à perda de hábitat para essas espécies e iv) esse efeito também será encontrado de acordo com o gradiente de altura, onde espera-se uma diminuição de espécies em locais mais altos. Esperamos também que v) a diversidade beta taxonômica e funcional e seus componentes (substituição de espécies e diferença de riqueza) serão diferentes de acordo com os períodos pré e pós enchimento. Além disso, esperamos que devido a esse efeito do barramento o componente de diferença de riqueza será mais predominante, devido a esse efeito do barramento na região. Por fim, vi) acreditamos que a diversidade taxonômica e funcional será diferente de acordo com o gradiente de distância entre as comunidades de aves.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo compreende a área de influência da Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito (6°35'11"S, 47°27'27"W, 158 m), localizada entre os Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil Central. A usina possui um reservatório com 206,23 km² de extensão, com aproximadamente 25 m de profundidade e 400 km² de área inundada, a abranger 12 municípios, 10 nas regiões Norte e Nordeste do Tocantins e dois no sul do Maranhão (Agostinho *et al.* 2009; Ceste 2017; Lima *et al.* 2019) (Figura 3).



Figura 3. UHE Estreito (a) e sua área de influência, (b) e vista aérea da barragem, com os municípios de Estreito - MA na margem direita e Aguiarnópolis - TO na margem esquerda, ao lado das comportas. Fotos: (a) Consórcio Estreito Energia (Ceste), adaptado pelos autores; (b) Autora – Pereira, KDL, agosto de 2017 - Imagem capturada com drone.

A região pertence à bacia do médio rio Tocantins e encontra-se em uma área ecotonal Amazônia/Cerrado, entre altitudes de 150 a 201 m. Nos municípios atingidos é predominante a presença de vegetação florestal e savânica de remanescentes bem preservados, com grande variedade de ambientes como mata ciliar, vegetação ripária, floresta estacional, cerradão e cerrado *stricto sensu*, embora na região esses habitats vem sendo substituídos pela expansão agropecuária (Medeiros & Walter 2012). Além desses ambientes, a Floresta Ombrófila, fitofisionomia amazônica, destaca-se nas áreas ecotonais (Naturae 2011; Medeiros & Walter 2012; Biota 2016). O clima regional é tropical, com um período chuvoso e um seco, e temperatura média anual de 26,1°C (ANA 2009; Medeiros & Walter 2012).

A UHE Estreito (Figura 3) foi licenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), através do Processo nº. 02001.005151/2003-21. A Licença Prévia nº.201/2005 foi concedida em 29/05/2005. A Licença de Instalação nº. 414/2006 em 14 de dezembro de 2006, com a emissão das Autorizações nº. 050/2008, 178/2009 e 151/2010, com validade de junho de 2008 a junho de 2011 para a realização das atividades de monitoramento de fauna. E a Licença de Operação nº. 974/2010 em 24 de novembro de 2010, com emissão da Autorização nº. 24/2011 para os programas de monitoramento de fauna.

2.2. COLETA DE DADOS

2.2.1. Definição dos locais amostrais

Em relação às características das áreas de monitoramento da avifauna da UHE Estreito, foi mantido o desenho amostral executado durante o pré-enchimento (junho de 2008 a setembro de 2010; Naturae 2011) e pós-enchimento (março de 2012 a dezembro de 2015; Biota 2016) do reservatório. Foram estudadas cinco áreas amostrais, totalizando aproximadamente 1.130 km² de ambientes explorados. As áreas 3 e 4 foram amostradas em ambos os períodos do enchimento (Figura 4; Tabela 4). O tamanho do fragmento de cada área amostral foi calculado pelo software QGIS ‘Hannover’ (QGIS.org 2021).

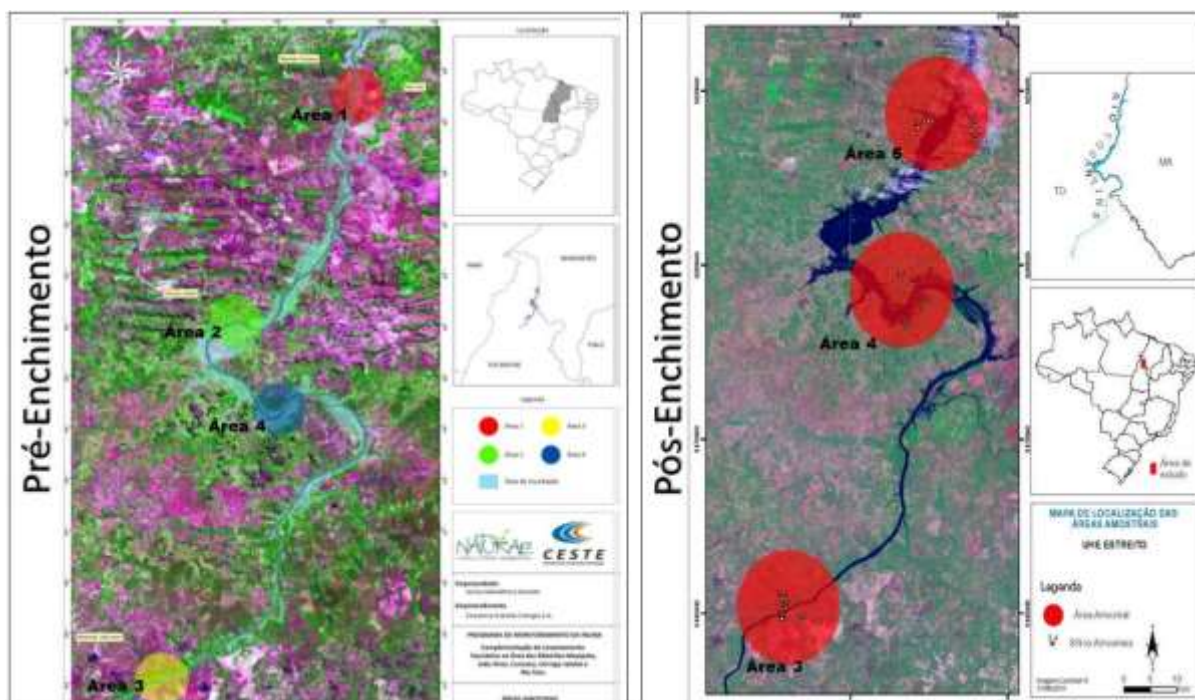


Figura 4. Mapa das áreas de monitoramento de aves da UHE Estreito durante os períodos de pré e pós-enchimento da barragem. Fontes: Naturae (2011) e Biota (2016).

Tabela 4. Localização e tamanho das áreas amostradas no pré e pós-enchimento da UHE Estreito.

Áreas	Período amostral	Latitude	Longitude	Altitude (m ²)	Tamanho (km ²)
1	Pré-enchimento	-6.732499°	-47.468108°	184	128,35
2	Pré-enchimento	-7.116955°	-47.693588°	200	32,85
3	Pré e Pós-enchimento	-7.765331°	-47.839934°	170	76,69
4	Pré e Pós-enchimento	-7.285735°	-47.621047°	164	129,56
5	Pós-enchimento	-7.033322°	-47.544139°	201	197,21

No período de enchimento, também chamado pré-enchimento, os dados obtidos foram descritos apenas por áreas amostrais (1, 2, 3 e 4), na qual seguindo algumas informações de registros disponibilizados, construímos os pontos de amostragem dessa fase. Enquanto que, na fase de operação ou pós-enchimento, o estudo considerou áreas (3, 4 e 5) e pontos amostrais (quatro por área). As amostragens nas cinco áreas foram realizadas em ambas as margens do rio Tocantins, e contemplaram remanescentes de formações florestais e savânicas, sendo a

fitofisionomia de mata ciliar comum a todas as áreas. A área 1 situou-se mais ao norte do reservatório, a aproximadamente 16 km desse, e envolveu ambientes localizados nas margens do ribeirão Curicaca e rio Feio, afluentes de ambas as margens do rio. A área 2 na parte mediana do reservatório, teve como referência o córrego Jatobá, afluente da margem esquerda, e apresentou também ambientes serranos. A área 3 localizada na parte final do reservatório teve por referência o ribeirão João Aires, afluente da margem esquerda. A área 4, na parte mediana do reservatório, teve como referência o córrego Cana Brava, afluente da margem esquerda, e apresentou predominantemente ambientes de formação florestal dos biomas Cerrado e Amazônia. A área 5, parte mediana do reservatório, teve como referência os ribeirões Taboca e Brejão, estando predominantemente em ambiente de ecótono, com destaque as fitofisionomias de cerrado *stricto sensu* (bioma Cerrado) e floresta ombrófila (bioma Amazônico), em ambas as margens do rio Tocantins.

As áreas 1 e 2 foram inundadas com o enchimento do reservatório. Assim, no pós-enchimento foi criada a área amostral 5, localizada entre as antigas áreas 1 e 2. No pós-enchimento as áreas amostrais contemplaram um raio de influência de aproximadamente 10 km de extensão, dessa maneira, as áreas 3 e 4 tiveram suas dimensões aumentadas em relação ao período do pré-enchimento. Diferente também do período de pré-enchimento, no pós-enchimento houve uma padronização das coletas em campo e dos esforços amostrais, onde para cada área amostral foram estabelecidos quatro pontos amostrais, sendo dois na margem direita e dois na margem esquerda do rio Tocantins. Foram identificados 14 pontos amostrados assistematicamente em nove campanhas no pré-enchimento, e 12 pontos amostrados sistematicamente em 16 campanhas no pós-enchimento, totalizando 26 pontos amostrais. Assim, foram observadas inconsistências de esforço amostral entre os períodos de pré e pós-enchimento. As áreas e pontos amostrais correlacionando-as aos monitoramentos da avifauna que foram realizados encontram-se no material suplementar (Tabela Suplementar 7).

2.2.2. Identificação e seleção de espécies

As espécies de aves consideradas nesse estudo foram registradas durante os estudos ambientais de monitoramento de fauna nos períodos de pré e pós-enchimento do reservatório (Naturae 2011; Biota 2016), realizados nas fases de construção e operação da UHE Estreito. Foram selecionadas apenas as espécies registradas exclusivamente por métodos amostrais realizados em ambos os estudos: transectos terrestres e captura por rede de neblina. Foram desconsideradas nesse estudo, as espécies registradas (i) com inconsistências taxonômicas

(cf., sp.), (ii) por meio de transectos aquáticos, (iii) de entrevistas com moradores locais, (iv) por encontros ocasionais, além de espécies (v) com improvável ocorrência e evidência documental inválida ou questionável.

Assim, cada espécie registrada foi revisada quanto a sua ocorrência, com base em sua distribuição geográfica conhecida, tendo sido selecionadas aquelas que apresentaram registros de ocorrência com evidência documental (artigos, fotografias ou gravações), a permitir a determinação precisa do táxon para a região. As evidências documentais foram validadas por registros secundários encontrados em literatura científica e de ciência cidadã com registros disponibilizados em portais na web. A classificação filogenética e taxonômica das espécies seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (Pacheco *et al.* 2021).

2.3. CARACTERIZAÇÃO DOS ATRIBUTOS FUNCIONAIS

As espécies foram categorizadas em grupos funcionais, com o intuito de testarmos a suscetibilidade da comunidade de aves diante à fragmentação do habitat. Consideramos 14 atributos funcionais que foram obtidos a partir da base de dados AVONET (Tobias *et al.* 2022), com exceção do atributo relacionado à guilda trófica, cuja classificação foi baseada, principalmente, em Wilman *et al.* (2014).

Com base nos dados AVONET, classificamos as espécies de aves de acordo com as medidas de asa (altura e comprimento), bico (altura, largura e comprimento), tarso (comprimento) e massa corporal. Também coletamos informações como tipo de habitat, nível trófico e estilo de vida primário.

Por fim, classificamos as espécies de aves de acordo com o hábito alimentar que possuem, a partir de informações de dieta baseadas em Willis (1979), Motta-Júnior (1990), Terborgh *et al.* (1990), Sick (1997) e Wilman *et al.* (2014). Para as espécies com pouca ou nenhuma informação, ou com divergência entre esses autores, utilizamos outros guias de aves, manuais e literatura primária. Ao longo das referências, alguns termos comuns foram importantes na determinação da dieta das aves: “predominantemente”, “variado(a)”, “oportunista”, “se alimenta ocasionalmente”, “às vezes come”. Assim, os nomes das categorias de dieta de cada espécie foram as mesmas utilizadas por Wilman *et al.* (2014), que representou com pontuações percentuais o uso de itens consumidos pelas espécies, em intervalos de 10%, a variar de 0% a 100%. Dessa forma, Wilman *et al.* (2014) classificou as espécies em cinco categorias: 1 - PlantSeed: aquelas que consomem predominantemente

planta (ou partes dela) e sementes (ou grãos); 2 - FruiNect: predominantemente frutas e néctar; 3 - Invertebrado: invertebrados em geral; 4 - VertFishScav: vertebrados e/ou peixes e/ou restos orgânicos (lixo e/ou animais mortos); 5 - Onívoro: consumo de 50% em duas categorias anteriores, ou $\leq 50\%$ em todas as quatro categorias. Espécies com nenhuma informação disponível foram classificadas como “Não Definidas” (ND).

2.4. CÁLCULO DA RIQUEZA, ABUNDÂNCIA, DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL

Consideramos para os nossos dados de riqueza e abundância de espécies de aves os dados absolutos por área amostral (comunidade amostrada). A diversidade taxonômica foi calculada a partir do índice de Simpson, que é baseado na abundância de espécies (Simpson 1949). Essa estimativa foi possível a partir do pacote *vegan* versão 2.6-2 (Oksanen *et al.* 2013). Para o cálculo da diversidade funcional usamos uma matriz de atributos funcionais para cada uma de nossas espécies. Os atributos funcionais foram obtidos a partir da base de dados AVONET (Tobias *et al.* 2022). Compilamos dados sobre o comprimento, largura e profundidade do bico, que são relacionadas ao nicho trófico das espécies, uma vez que estão ligados ao tipo e tamanho do alimento consumido (Hsu *et al.* 2014; Pigot *et al.* 2020). Coletamos características relacionadas a comprimento do tarso, acorde da asa e comprimento da asa, que estão relacionadas às estratégias de dispersão e forrageamento (Miles & Ricklefs 1984; Sheard *et al.* 2020), além da extensão da espécie. Compilamos também os dados relacionadas a massa corporal, que pode ter relação com aspectos do nicho das espécies de aves, tais como comportamento de forrageio (Dial *et al.* 2008) e metabolismo (McGill *et al.* 2006). Coletamos também informações sobre o tipo de habitat, o nível trófico, estilo de vida primário, guilda trófica das espécies (Willis 1979; Motta-Júnior 1990; Terborgh *et al.* 1990; Sick 1997; Wilman *et al.* 2014; Tobias *et al.* 2022). Ao todo foi um total de 14 atributos funcionais coletados para 397 espécies de aves. Calculamos a riqueza funcional (diversidade funcional) para essas espécies (Petchey & Gaston 2002). Para isso usamos o pacote *BAT* versão 2.8.0 (Cardoso *et al.* 2021).

2.5. CÁLCULO DE DIVERSIDADE BETA TAXONÔMICA, FUNCIONAL E SEUS COMPONENTES

Para mensurar a diferença da diversidade de comunidades de espécies antes e após o barramento, usamos a diversidade beta taxonômica ($T\beta D$). A $T\beta D$ foi calculada a partir da matriz de presença e ausência (espécies x locais), por meio da função “beta” do pacote *BAT* (Cardoso *et al.* 2021) e do índice de dissimilaridade de *Sorensen* (Podani & Schemera 2011). Em seguida, dividimos o $T\beta D$ em dois componentes aditivos: (i) substituição de espécies – o quanto de espécies exclusivas existe em uma comunidade e não em outra; (ii) diferença de riqueza – o quanto de perda de espécies (ou variação na riqueza – também chamada de aninhamento) uma comunidade possui em comparação com outra (Podani & Schemera 2011).

Calculamos também a diversidade beta funcional ($F\beta D$) a partir de uma matriz de composição funcional (atributos x espécies). Ao total, foram utilizados 14 atributos funcionais descritos anteriormente. Calculamos a *Community Weight Mean* (CWM) para cada atributo em cada comunidade, que consiste na média do atributo das espécies que ocorrem em cada área amostral, ponderada pela sua abundância relativa (Garnier *et al.* 2004). A partir da matriz de CWM calculamos a $F\beta D$ e seus componentes de *turnover* e diferença de riqueza para as nossas espécies a partir da função “beta” do pacote *BAT* (Cardoso *et al.* 2021). Adicionalmente, construímos um gráfico triangular (simplex) para verificar as distribuições das comparações pareadas referentes aos componentes partitivos da diversidade beta. Para essa análise usamos o pacote *ggtern* (Hamilton & Ferry 2018). Para o cálculo da diversidade e seus respectivos componentes aditivos, usamos a função “beta” e “beta.multi” do pacote *BAT* (Cardoso *et al.* 2021).

2.6. ANÁLISE DE DADOS

Para relacionar os dados de riqueza, abundância, diversidade taxonômica e funcional com o barramento antes e depois, com a altura e o tamanho da área inundada, usamos modelos lineares generalizados (GLMs), com distribuição de *Poisson* para os dados de riqueza e abundância – dados de contagem. Para os dados de regressão com distribuição de *Poisson* foi usado um pseudo- R^2 baseado no método de McFadden (Long 1997), a partir do pacote *pscl* versão 1.5.5 (Jackman 2010). Calculamos as diferenças na diversidade beta taxonômica e funcional ($T\beta D$ e $F\beta D$) e seus componentes (substituição e diferença de riqueza) nos períodos pré e pós-enchimento a partir de uma análise de permanova usando as funções *betadisper* e *adonis2* do pacote *vegan* versão 2.6-2 (Oksanen *et al.* 2013). Por fim, calculamos a distância euclidiana para as diferentes comunidades amostradas a partir das

coordenadas (graus decimais), por meio da função *st_distance*, presente no pacote *sf* versão 0.9-8 (Pebesma 2018). A partir dessa matriz de distância geográfica podemos relacionar com a diversidade beta taxonômica e beta funcional (T β D e F β D) usando uma correlação de matrizes (Mantel 1976). Realizamos o teste de Mantel a partir da função *mantel.rtest*, presentes no pacote *ade4* versão 1.7 (Dray & Siberchicot 2020). Todas as análises foram geradas no software R (R Core Team 2021) e os gráficos foram gerados a partir do pacote *ggplot2* (Wickham *et al.* 2016).

3. RESULTADOS

Para os quase sete anos de monitoramento de fauna, compilamos um total 47.387 indivíduos (abundância) de 397 espécies (riqueza) de aves, pertencentes a 71 famílias e 28 ordens, registradas nas cinco áreas amostrais em áreas de influência da UHE Estreito. Desse resultado, 333 espécies (abundância= 16.371) foram registradas no pré-enchimento e 346 espécies (abundância= 31.016) no pós-enchimento. A existência da diferença significativa da riqueza (z-value=4.107, DF=8, p<0.0001) e abundância (z-value=6.123, DF=8, p<0.0001) de espécies em relação ao período pré e pós-enchimento do reservatório foi constatada pelo modelo linear generalizado de *Poisson* (Figura 5).

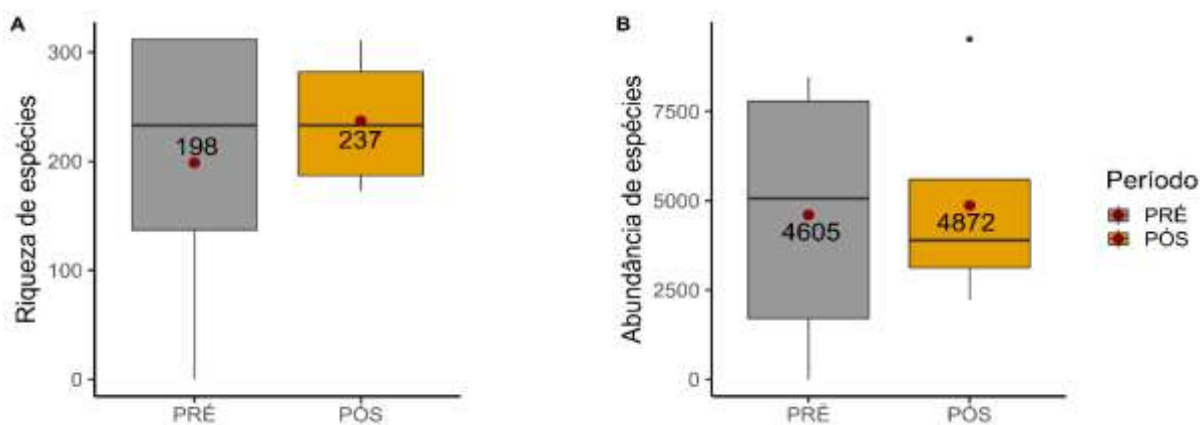


Figura 5. Comparação das médias de riqueza e abundância de espécies antes e após o barramento da UHE Estreito.

Em geral, a comunidade de aves nas áreas atingidas pelo reservatório é composta de espécies insetívoras (riqueza= 197; abundância= 20.569), florestais (200 spp.) e arbóreas (243 spp.). No entanto, nossos resultados revelaram que não há uma diferença expressiva entre a diversidade taxonômica e funcional (T β D e F β D) da comunidade de espécies entre o enchimento e pós-enchimento do reservatório (Figura 6).

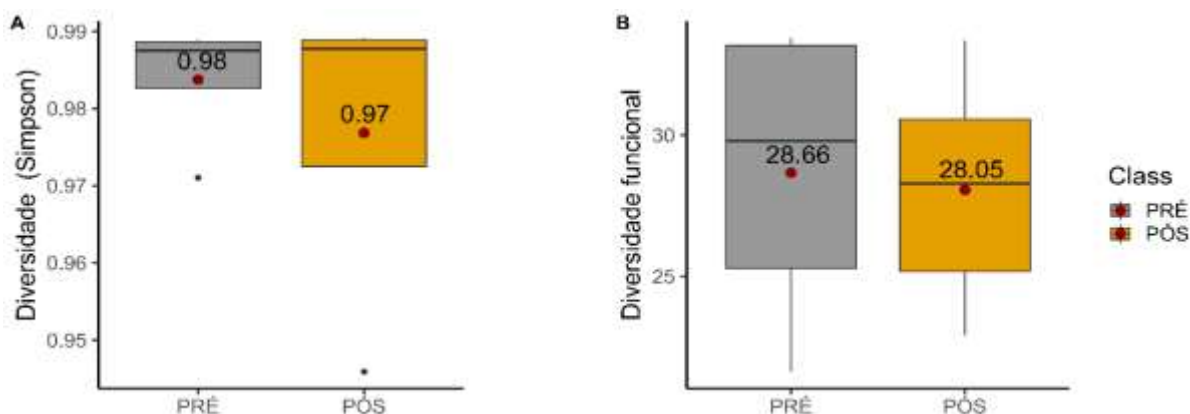


Figura 6. Comparação da diversidade taxonômica (*Simpson*) e diversidade funcional para os períodos pré e pós enchimento do reservatório da UHE Estreito.

Verificamos que existe uma tendência negativa da altitude da área amostral em relação a riqueza (McFadden $R^2 = 0.27$, $z\text{-value} = -13.28$, $DF = 8$, $p < 0.0001$) e abundância de espécies (McFadden $R^2 = 0.43$, $z\text{-value} = -95.05$, $DF = 8$, $p < 0.0001$, Figura 7A, B). Em contrapartida, ao tamanho da área possui uma tendência positiva leve em relação a riqueza (McFadden $R^2 = 0.07$, $z\text{-value} = 6.84$, $DF = 8$, $p < 0.0001$) e abundância (McFadden $R^2 = 0.01$, $z\text{-value} = 18.4$, $DF = 8$, $p < 0.0001$) de espécies (Figura 7C, D).

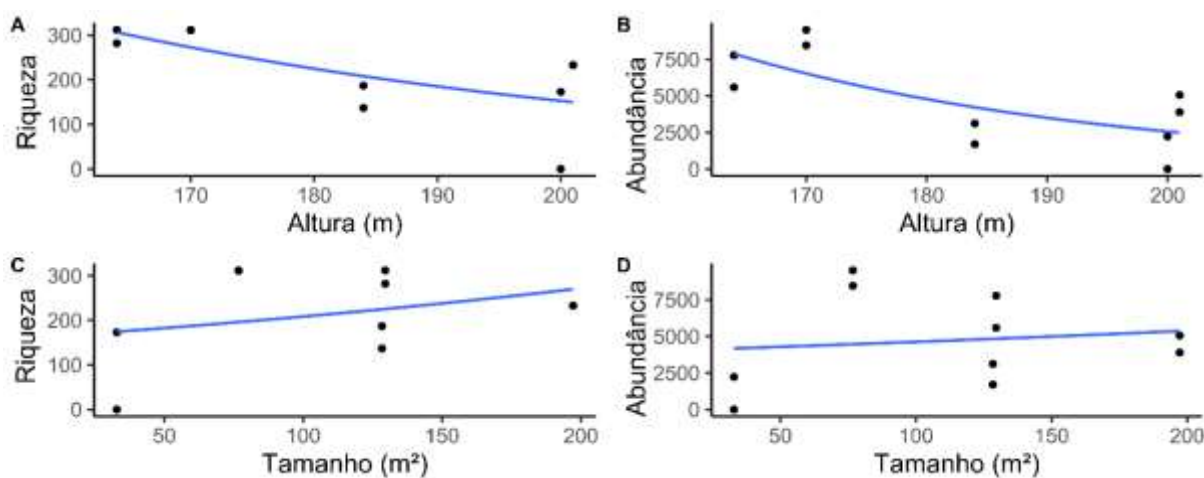


Figura 7. Relação da altura e tamanho da área com a riqueza e abundância de espécies.

Em relação aos atributos funcionais de altura e tamanho das espécies, a diversidade taxonômica (*Simpson*) não foi relacionada com a altura ($R^2=0.6$, $F = 0.521$, $DF=7$, $P=0.4$, Figura 8A). Por outro lado, a diversidade funcional foi negativamente relacionada com a altura ($R^2=0.40$, $F = 6.54$, $DF=7$, $P=0.03$, Figura 8B). Também não foi encontrada relação entre a diversidade taxonômica ($R^2=0.01$, $F = 0.114$, $DF=7$, $P=0.03$, Figura 8C) e a diversidade funcional ($R^2=0.004$, $F = 0.028$, $DF=7$, $P=0.08$, Figura 8D) com relação ao tamanho das espécies.

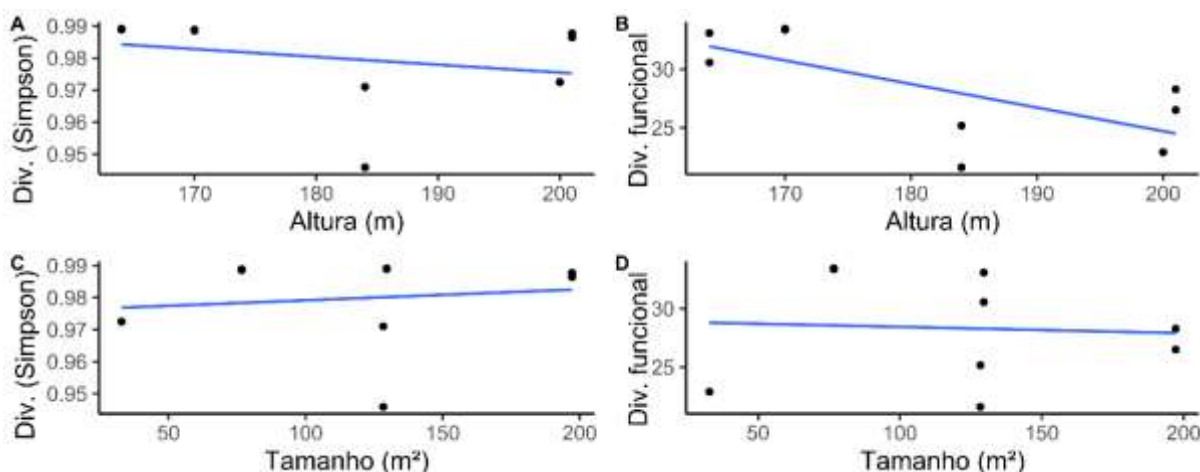


Figura 8. Relação da diversidade taxonômica (*Simpson*) e diversidade funcional em relação à altura (m) e tamanho (m²).

A diversidade beta taxonômica (T β D) foi maior do que a diversidade beta funcional (F β D), possuindo cerca de 40% de diversidade (Figura 9, Tabela 5). O componente de diferença de riqueza foi o mais predominante para a diversidade taxonômica (Figura 9A). Por outro lado, os componentes de substituição e diferença de riqueza contribuíram de forma igual para a diversidade beta funcional (Figura 9B).

Tabela 5. Quantitativo médio da diversidade beta taxonômica (T β D) e funcional (F β D) e seus respectivos componentes aditivos - substituição e diferença de riqueza.

Diversidade Beta	Taxonômica	Funcional
Diversidade total	0.42	0.036
Substituição	0.09	0.018
Dif. de riqueza	0.33	0.018

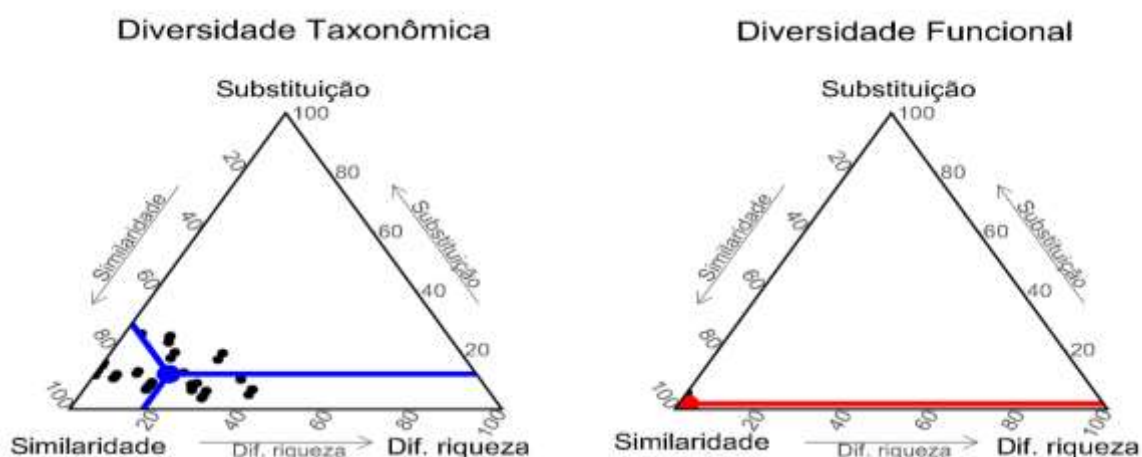


Figura 9. Análise simplex (triângulo) mostrando as distribuições de comparações pareadas referentes aos componentes partitivos da diversidade beta. A) Diversidade beta taxonômica (T β D); B) Diversidade beta funcional (F β D).

Não encontramos diferenças significativas da estrutura das comunidades em relação à diversidade taxonômica e seus componentes em função do barramento (Total: $F=0.09$, $DF= 1$, $p=0.7$; Substituição: $F= 0.358$, $DF= 1$, $p=0.5$; Diferença de riqueza: $F= 0.678$, $DF= 1$, $p=0.4$, Figura 10A, B, C). A diversidade funcional e seus componentes de diversidade para os períodos pré e pós-enchimento do reservatório apresentaram resultado semelhante à diversidade beta taxonômica. Logo, as comunidades em questão funcional antes e depois do barramento, não diferem entre si (Total: $F= 1.753$, $DF= 1$, $p=0.2$; Substituição: $F=0.214$, $DF= 1$, $p=0.6$; Diferença de riqueza: $F= 0.069$, $DF= 1$, $p=0.7$, Figura 10D, E, F).

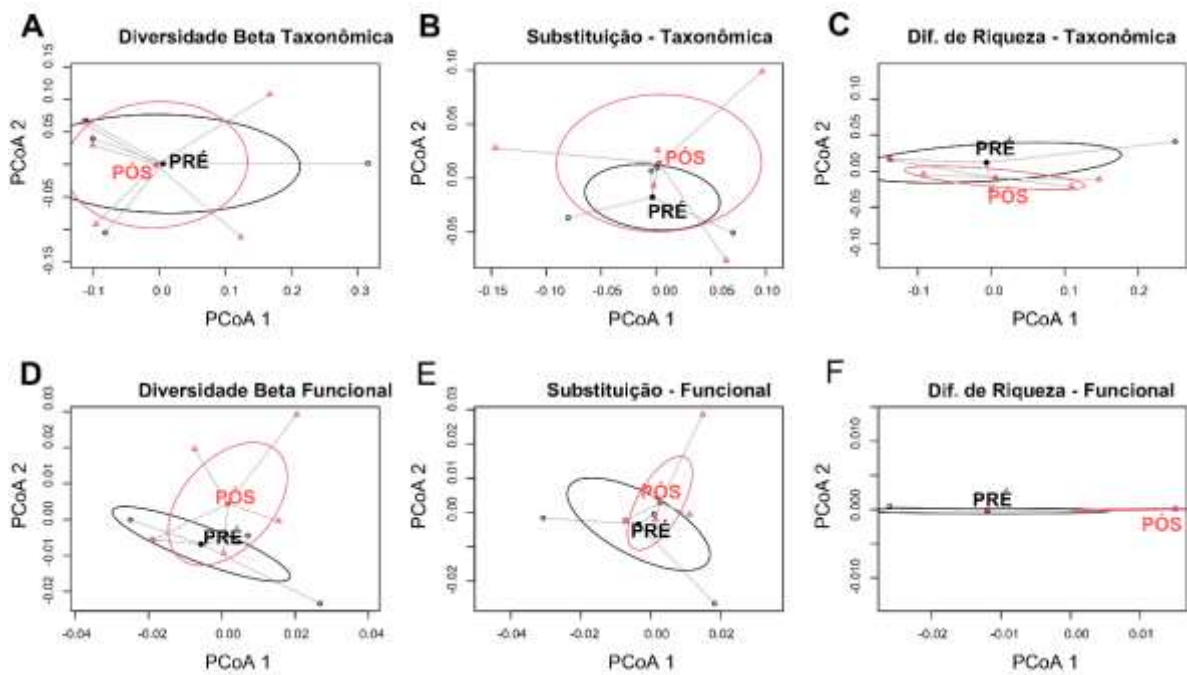


Figura 10. Permanova da diversidade beta taxonômica e funcional e seus componentes aditivos - substituição e diferença de riqueza.

Nossos resultados mostraram tendência da distância geográfica com a diversidade beta taxonômica, porém não significativa (Mantel= 0.29, $p=0.07$, Figura 11A). Em contrapartida, não houve qualquer tendência na relação entre a distância geográfica e a diversidade funcional (Mantel= 0.009, $p=0.4$, Figura 11B).

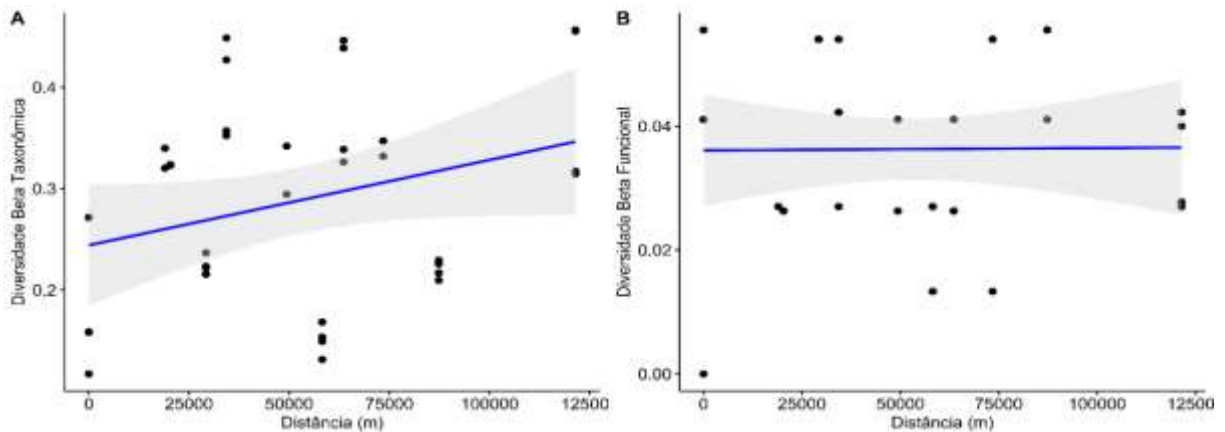


Figura 11. Teste de mantel relacionando a diversidade beta taxonômica (T β D) e beta funcional (F β D) com a distância geográfica das comunidades.

4. DISCUSSÃO

A composição da comunidade de aves registradas nas áreas atingidas da UHE Estreito apresentou características funcionais similares a de comunidades avifaunísticas em demais empreendimentos hidrelétricos no Cerrado brasileiro, com o predomínio de espécies insetívoras florestais (Franchin *et al* 2011; Abreu *et al.* 2019). Esse padrão é comum no bioma Cerrado, uma vez que a maioria dos representantes desse grupo é de tiranídeos – família com maior número de representantes no Brasil (Pacheco *et al.* 2021).

A riqueza e abundância das espécies, assim como a diversidade beta e funcional de espécies de aves não parece ter sido afetada após o reservatório, ao contrário do que era esperado. A diversidade (riqueza, abundância, funcional) similar de espécies entre o pré e pós-enchimento em nosso estudo, pode estar mais associada as inconsistências do esforço amostral entre esses dois períodos. Assim, diferente do que foi observado em Nasruddin-Roshidi *et al.* (2021), onde a construção da barragem gerou pouco impacto sobre as espécies, no presente estudo o período compreendido pode não ter sido suficiente para mostrar os impactos da barragem sobre a comunidade de aves.

Nosso resultado apontou um aumento acentuado da comunidade de aves após o barramento, padrão similar ao registrado na comunidade de peixes de um reservatório também situado no médio rio Tocantins (Pinto *et al.* 2019). No entanto, nossa diversidade beta e funcional foi dissimilar ao de outra usina no Planalto Central, que teve alta redução da diversidade de aves no pós-enchimento (Abreu *et al.* 2019). O aumento da diversidade de espécies durante o pós-enchimento pode estar correlacionada ao maior tempo e esforço amostral empregado nesse período, quando comparado ao período que o antecedeu. No pós-

enchimento, as comunidades de aves foram monitoradas durante 16 campanhas trimestrais, ao longo de quatro anos, enquanto o pré-enchimento, amostrou seis campanhas a menos, em menos de três anos de estudo (Naturae 2011; Biota 2016).

O tamanho das áreas apresentou uma tendência positiva à diversidade da comunidade de aves, sendo que quanto maior a área, maior foi a riqueza e abundância registrada. O contrário foi constatado em relação à altitude, que apresentou efeito negativo, havendo uma diminuição de espécies (riqueza e abundância) em locais mais altos.

Diferente do esperado, a diversidade beta taxonômica e funcional e seus componentes (substituição de espécies e diferença de riqueza) não apresentaram diferenças significativas entre o pré e o pós-enchimento. No entanto, devido o efeito do barramento, o componente de diferença de riqueza foi mais predominante, do que a substituição de espécies entre as fases do enchimento do reservatório. Diferente dos estudos de Nasruddin-Roshidi *et al.* (2021), que sugere que no geral, há positividade de recuperação ou recolonização de espécies à paisagem modificada, em nosso estudo, a diferença do esforço amostral entre o pré e o pós-enchimento até os dias atuais, podem não ser suficientes compreender os impactos da barragem sobre a comunidade de aves. Por fim, a distância geográfica das comunidades, como esperado, apresentou uma importante tendência apenas em relação à diversidade taxonômica, como também observado em outra comunidade de aves de barragem no Cerrado (Abreu *et al.* 2019).

5. CONCLUSÃO

Mesmo após alterações na paisagem ocasionadas pelo enchimento do reservatório, e consequentemente, inundação de ambientes, observou-se que não houve uma diferença expressiva na diversidade taxonômica e funcional das espécies antes e após a barragem. Isso sugere que o período amostral pode ainda não ter sido suficiente para identificar os impactos ocasionados sobre a comunidade de aves. Foi verificado que as inconstâncias do esforço amostral entre os períodos do pré e pós-enchimento contribuíram para os resultados encontrados. Assim, acredita-se que em um gradiente longitudinal, a riqueza de espécies poderá aumentar ainda mais, devido a uma maior estabilidade do habitat e vegetação. Além disso, estudos futuros, próximo ao prazo final de concessão da usina (meados de 2035), serão valiosos para comparar o efeito da recuperação com os dados atuais.

6. REFERÊNCIAS

- Abreu T.L.S. (2019) Os impactos de uma usina hidrelétrica sobre a comunidade de aves de Cerrado. Tese (doutorado). Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília, DF, Brasil.
- Abreu T.L.S. *et al.* (2020) River dams and the stability of bird communities: A hierarchical Bayesian analysis in a tropical hydroelectric power plant. *J Appl Ecol.* 57: 1124–1136. <http://doi.org/10.1111/1365-2664.13607>
- Agostinho A.A. *et al.* (1992) Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. *Unimar* 14: 89–107.
- Agostinho C.S. *et al.* (2009) Inserção da UHE Peixe Angical na bacia Araguaia - Tocantins e metodologia de amostragem. *In: Agostinho C.S. et al. Reservatório de Peixe Angical bases: ecológicas para manejo da ictiofauna.* São Carlos: RiMa. p.5-13.
- ANA (2009) Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia. Brasília: MMA.
- Biota (2016) Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. Programa de Monitoramento Pós-Enchimento da Fauna Terrestre e Semiaquática – UHE Estreito. Relatório Técnico Final. Goiânia, GO, Brasil.
- Cardoso P. *et al.* (2021) BAT: Biodiversity Assessment Tools. R package - version 2.4.2.
- Ceste (2017) CESTE - Consórcio Estreito Energia. Usina Hidrelétrica Estreito. Disponível em: <https://www.uhe-estreito.com.br/institucional/quem-somos.html>. Acesso: 1 Nov. 2021.
- Dial K.P. *et al.* (2008) Allometry of behavior. *Trends in ecology & evolution* 23(7): 394–401.
- Dray S. & Siberchicot M.A. (2020) Package ‘ade4’.
- Franchin A.G. *et al.* (2011) Levantamento preliminar da avifauna em áreas de influência da Usina Hidrelétrica Jaguara, Sacramento – MG. *Brazilian Geog. Journal: Geosciences and Humanities research medium* 2(2): 498–511.
- Garnier E. *et al.* (2004) Plant functional markers capture ecosystem properties during secondary succession. *Ecology* 85(9): 2630–2637.
- Hamilton N.E. & Ferry M. (2018) ggtern: Ternary diagrams using ggplot2. *Journal of Statistical Software* 87: 1–17.
- Hsu Y.C. *et al.* (2014) Trophic niche width increases with bill-size variation in a generalist passerine: a test of niche variation hypothesis. *Journal of Animal Ecology* 83(2): 450–459.

- IUCN (2022) International Union for Conservation of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <http://www.iucnredlist.org>
- Jackman S. (2010) Political Science Computational Laboratory – PSCL. Classes and methods for R. Developed in the, Stanford University. Department of Political Science, Stanford University, Stanford, CA. R package version 1.03.5. <http://www.pscl.stanford.edu>
- Lima C.J.S. (2008) Efeitos da fragmentação e isolamento da paisagem na riqueza e composição de espécies de lagartos no reservatório de Tucuruí, Pará. Dissertação (mestrado). Instituto de Geociências - Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil.
- Lima A.C. *et al.* (2017) Using a trait-based approach to measure the impact of dam closure in fish communities of a Neotropical River. *Ecol Freshw Fish* 00: 1–13.
- Lima A.M.T. *et al.* (2019) Efeito pós-barragem nos municípios impactados por usinas hidrelétricas no estado do Tocantins/Brasil. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais* 10(3): 138–155. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0013>
- Long J.S. (1997) Regression models for categorical and limited dependent variables. Vol. 7. *Advanced quantitative techniques in the social sciences* 219.
- Mantel N. (1967) The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer research* 27(2): 209–220.
- Marinho-Filho J. *et al.* (2002) The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (Eds) *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. pp. 266–284. Columbia University Press, New York.
- Mcallister C.T. *et al.* (2001) A redescription of *Eimeria macyi* (Apicomplexa: Eimeriidae) from the eastern pipistrelle, *Pipistrellus subflavus* (Mammalia: Chiroptera), from Arkansas. *Journal of the Arkansas Academy of Science* 55: 181–183.
- Mcgill B.J. *et al.* (2006) Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in ecology & evolution* 21(4): 178–185,
- Medeiros M.B. & Walter B.M.T. (2012) Composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado *stricto sensu* no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Rev. Árvore* 36(4): 673–683.
- Miles D.B. & Ricklefs R.E. (1984) The correlation between ecology and morphology in deciduous forest passerine birds. *Ecology* 65(5): 1629–1640.
- Motta-Júnior J.C. (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats na região Central do Estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65–71.

- Nasruddin-Roshidi A. *et al.* (2021) Recovery of bird communities following the construction of a larg-scale hydroelectric dam. *Ecologica Processes* 10–30.
- Naturae (2011) Naturae Consultoria Ambiental Ltda. Programa de Monitoramento de Fauna Fase Pré-Enchimento – Usina Hidrelétrica Estreito. Relatório Técnico Interpretativo II. Goiânia, GO, Brasil.
- Oksanen J. *et al.* (2013) Community Ecology Package. v 2.0.7. [s.l: s.n.].
- Pacheco J.F. *et al.* (2021) Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research* 29(2). <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>
- Pebesma E.J. (2018) Simple features for R: standardized support for spatial vector data. *R J.* 10(1): 439.
- Petchey O.L. & Gaston K.J. (2002) Functional diversity (FD), species richness and community composition. *Ecology letters* 5(3): 402–411.
- Pigot A.L. *et al.* (2020) Macroevolutionary convergence connects morphological form to ecological function in birds. *Nature Ecology & Evolution* 4(2): 230–239.
- Pinto M.D.S. *et al.* (2019) Alterações temporais sobre a estrutura funcional das assembleias de peixes durante onze anos de formação de um reservatório do médio rio Tocantins, Brasil. *Biota Amazônia* 9(1): 17–21.
- Podani J. & Schmera D. (2011) A new conceptual and methodological framework for exploring and explaining pattern in presence-absence data. *Oikos* 120(11): 1625–1638.
- QGIS.org (2021) QGIS 3.16.12 Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- R Core Team (2021) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Rocha E.C. *et al.* (2018) Effects of habitat fragmentation on the persistence of medium and large mammal species in the Brazilian Savanna of Goiás State. *Biota Neotropica* 18(3): e20170483
- Santos M.P.D. (2004) As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. *Ararajuba* 12(2): 113–123.
- Sheard C. *et al.* (2020) Ecological drivers of global gradients in avian dispersal inferred from wing morphology. *Nature communications* 11(1): 1–9.
- Sick H. (1997) Ornitologia brasileira. 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A. 912p.
- Simpson E.H. (1949) Measurement of diversity. *Nature* 163(4148): 688–688.

- Terborgh J. *et al.* (1990) Structure and organization of na Amazonian Forest Bird community. *Ecological Monographs* 60(2): 213–238.
- Tobias J. A. *et al.* (2022) AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. *Ecology Letters* 25(3): 581–597.
- Uezu A. (2006) Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. Tese (doutorado). Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Whitman W.B. *et al.* (1998) Prokaryotes. The unseen majority. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95: 6.578–6.583.
- Wickham H. *et al.* (2016) Package ‘ggplot2’. Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. *Version* (2)1: 1–189.
- Willis E.O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33 (1): 1–25.
- Wilman H. *et al.* (2014) EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world’s birds and mammals. *Ecology* 95(7): 2027.
- Zar J.H. (1996) Biostatistical analysis. Prentice Hall, Upper Saddle River.

MATERIAL SUPPLEMENTAR

Tabela (Suplementar) 6. Descrição das localidades identificadas das amostragens de aves nas áreas de influência da UHE Estreito, a partir dos estudos (dados) ambientais do empreendimento.

ÁREAS: NA – Não se aplica. PERÍODO DO ESTUDO AMBIENTAL: 1º - Primeiro período (EIA II; CNEC 2004); 2º - Segundo período (Pré-enchimento; Naturae 2011a); 3º - Terceiro período (Pós-enchimento; Biota 2016a). LOCALIZAÇÃO: Unidade Federativa (UF); Estado do Maranhão (MA); Estado do Tocantins (TO); margem direita (D); e margem esquerda do rio Tocantins (E).

Área	Pontos	Acesso	Coordenadas UTM		Fases estudos			Localização		
			(23 M)		1º	2º	3º	Município	UF	Margem
1	FL2	Terrestre	231220	9255621	x			Estreito	MA	D
1	1.1	Terrestre	225116	9254612		x		Estreito	MA	D
1	1.2	Terrestre	226238	9255378		x		Estreito	MA	D
1	1.3	Aquático	223734	9257873		x		Darcinópolis	TO	E
1	1.5	Terrestre	223183	9254248		x		Darcinópolis	TO	E
1	1.6	Terrestre	224014	9260070		x		Palmeiras do Tocantins	TO	E
2	2.1	Terrestre	202424	9210768		x		Babaçulândia	TO	E
2	2.3	Terrestre	199267	9213430		x		Babaçulândia	TO	E
2	2.4	Terrestre	203617	9212485		x		Babaçulândia	TO	E
2	2.5	Aquático (Ilha)	203587	9208956		x		Carolina	MA	D
3	3.1	Terrestre	190900	9138800			x	Goiatins	TO	D
3	3.2	Terrestre	186930	9139026		x		Goiatins	TO	D
3	3.3	Terrestre	187532	9140871		x		Palmeirante	TO	E
3	3.4	Terrestre	186972	9142518			x	Filadélfia	TO	E
3	3.5	Terrestre	188717	9140340		x		Goiatins	TO	D
3	3.6	Terrestre	186379	9144200		x		Filadélfia	TO	E
3	3.7	Terrestre	182608	9139098		x		Palmeirante	TO	E
4	4.1	Terrestre	209573	9197720		x		Carolina	MA	D
4	4.2	Terrestre	211930	9196742			x	Carolina	MA	D
4	4.3	Terrestre	214357	9193368			x	Filadélfia	TO	E
4	4.4	Terrestre	210475	9189327			x	Filadélfia	TO	E
4	4.5	Terrestre	205868	9193238		x		Filadélfia	TO	E
4	4.6	Aquático	205650	9195624		x		Carolina	MA	D
5	5.1	Terrestre	223863	9221440			x	Carolina	MA	D
5	5.2	Terrestre	223493	9223943			x	Carolina	MA	D
5	5.3	Terrestre	214848	9224785			x	Babaçulândia	TO	E
5	5.4	Terrestre	213015	9223610			x	Babaçulândia	TO	E
5	I2	Aquático (Ilha)	213559	9219497	x			Babaçulândia/ Carolina	TO/MA	D/E
6	A10	Terrestre	169657	9130660	x			Palmeirante	TO	E
6	FC2'	Terrestre	176190	9122066	x			Goiatins	TO	D
6	FL3	Terrestre	174647	9128463	x			Palmeirante	TO	E
6	SF3	Terrestre	178019	9127868	x			Goiatins	TO	D
7	A9	Terrestre	183756	9123515	x			Goiatins	TO	D
7	SP1	Terrestre	185288	9124070	x			Goiatins	TO	D
8	A5	Aquático (Ilha)	226882	9266609	x			Estreito	MA	D
8	FC2	Terrestre	234349	9265095	x			Estreito	MA	D
8	FL1	Terrestre	220269	9262030	x			Estreito	MA	D
9	A7	Terrestre	225612	9193386	x			Carolina	MA	D
9	A8	Aquático	220626	9193138	x			Filadélfia	TO	E
9	AU1	Aquático	220703	9193320	x			Filadélfia	TO	E
9	FC1	Terrestre	224237	9196313	x			Carolina	MA	D

Área	Pontos	Acesso	Coordenadas UTM		Fases estudos			Localização		
			(23 M)		1º	2º	3º	Município	UF	Margem
9	I3	Aquático (Ilha)	221402	9194938	x			Carolina	MA	D/E
10	SA1	Terrestre	232233	9204205	x			Carolina	MA	D
10	SF2	Terrestre	229439	9199207	x			Carolina	MA	D
11	A2	Terrestre	224242	9174855	x			Carolina	MA	D
11	A4	Terrestre	221019	9174160	x			Barra do Ouro	TO	D
11	A6	Terrestre	215932	9177387	x			Carolina	MA	D
12	A3	Aquático	226738	9241077	x			Estreito/ Carolina	MA	D
T1	T1	Aquático	204454	9149321			x	Barra do Ouro	TO	D
			189148	9141011						
T2	T2	Aquático	226489	9188498			x	Carolina	MA	D
			211529	9195276						
T3	T3	Aquático	196291	9202643			x	Babaçulândia	TO	E
			219806	9227499						

Tabela (Suplementar) 7. Descrição das áreas e pontos amostrais e da periodicidade do monitoramento de aves da UHE Estreito durante os períodos de pré e pós-enchimento da barragem.

Unidades Federativas (UF): Maranhão (MA), Tocantins (TO). Margem do rio: direita (D), esquerda (E). Início e fim (período inicial e final das campanhas amostrais = mês/ano). Reservatório (localização da área amostral em relação à barragem)

Áreas	Pontos	Fases	Latitude	Longitude	Município	UF	Margem	Fitofisionomias predominantes	Campanhas amostrais	Início	Fim	Reservatório
1	1.1	Pré	-6.737114°	-47.486610°	Estreito	MA	D	Mata ciliar	1 a 4	jun/2008	abr/2009	Norte
	1.2		-6.730243°	-47.476432°	Estreito	MA	D	Cerradão				
	1.3		-6.707579°	-47.498953°	Darcinópolis	TO	E	Mata ciliar, Mata de galeria				
	1.5		-6.740314°	-47.504102°	Darcinópolis	TO	E	Cerrado <i>stricto sensu</i>				
	1.6		-6.687737°	-47.496321°	Palmeiras do Tocantins	TO	E	Antropizado				
2	2.1	Pré	-7.132198°	-47.693986°	Babaçulândia	TO	E	Cerrado <i>stricto sensu</i>	2 a 4	out/2008	abr/2009	Mediana
	2.3		-7.107977°	-47.722403°	Babaçulândia	TO	E	Mata de galeria, Cerradão				
	2.4		-7.116746°	-47.683104°	Babaçulândia	TO	E	Mata de galeria				
	2.5		-7.148632°	-47.683561°	Carolina	MA	D	Ilha				
3	3.1	Pós	-7.781802°	-47.802366°	Goiatins	TO	D	Cerrado <i>stricto sensu</i>	10 a 25	fev/2012	nov/2015	Final
	3.2	Pré	-7.779521°	-47.838315°	Goiatins	TO	D	Mata ciliar, Mata de galeria	2 a 9	out/2008	set/2010	
		Pós						Mata ciliar, Cerrado <i>stricto sensu</i>	10 a 25	fev/2012	nov/15	
	3.3	Pré	-7.762889°	-47.832750°	Palmeirante	TO	E	Mata ciliar	2 a 9	out/2008	set/2010	
		Pós						Mata ciliar, Cerrado <i>stricto sensu</i>	10 a 25	fev/2012	nov/2015	
	3.4	Pós	-7.747975°	-47.837723°	Filadélfia	TO	E	Mata ciliar	2 a 9	out/2008	set/2010	
	3.5	Pré	-7.767758°	-47.822048°	Goiatins	TO	D	Mata ciliar, Mata de galeria				
	3.6		-7.732743°	-47.842992°	Filadélfia	TO	E	Mata de galeria				
3.7	-7.778607°		-47.877461°	Palmeirante	TO	E	Cerrado <i>stricto sensu</i>					
4	4.1	Pré	-7.250476°	-47.629991°	Carolina	MA	D	Mata de galeria	5 a 9	set/2009	set/2010	Mediana
		Pós										
	4.2	Pós	-7.259437°	-47.608713°	Carolina	MA	D	Cerradão	10 a 25	fev/2012	dez/2015	
	4.3		-7.290052°	-47.586925°	Filadélfia	TO	E	Cerrado <i>stricto sensu</i>				
	4.4		-7.326365°	-47.622270°	Filadélfia	TO	E	Mata ciliar				
4.5	Pré	-7.290780°	-47.663756°	Filadélfia	TO	E	Mata ciliar	5 a 9	set/2009	set/2010		

Áreas	Pontos	Fases	Latitude	Longitude	Município	UF	Margem	Fitofisionomias predominantes	Campanhas amostrais	Início	Fim	Reservatório
	4.6	Pré	-7.269209°	-47.665602°	Carolina	MA	D	Floresta ombrófila				
5	5.1	Pós	-7.036843°	-47.499507°	Carolina	MA	D	Cerrado <i>stricto sensu</i>	10 a 25	mar/2012	dez/2015	Mediana
	5.2		-7.014205°	-47.502733°	Carolina	MA	D	Floresta ombrófila		fev/12		
	5.3		-7.006173°	-47.580886°	Babaçulândia	TO	E	Cerrado <i>stricto sensu</i>		mar/12	nov/15	
	5.4		-7.016699°	-47.597524°	Babaçulândia	TO	E	Floresta ombrófila				



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí

