

Rogério Vieira Rossi
Tainá Figueras Dorado-Rodrigues
Vandir Manfé
Organizadores

DIVERSIDADE DE FAUNA

ÀS MARGENS DA RODOVIA
BR-242 NO CENTRO-NORTE
DE MATO GROSSO




EduFMT
DIGITAL

DIVERSIDADE DE FAUNA

**ÀS MARGENS DA RODOVIA
BR-242 NO CENTRO-NORTE
DE MATO GROSSO**



Ministério da Educação
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Reitor
Evandro Aparecido Soares da Silva

Vice-reitora
Rosaline Rocha Lunardi

Coordenadora *Pro tempore* da Editora Universitária
Ana Claudia Pereira Rubio

Supervisão Técnica
Maria Auxiliadora S. Pereira Melo

Conselho Editorial



Ana Claudia Pereira Rubio (Presidente - EdUFMT)
Ana Claudia Dantas da Costa (FAGEO - Campus Cuiabá)
Caiubi Emanuel Souza Kuhn (FAENG - Campus de Várzea Grande)
Carla Gabriela Wunsch (FAEN - Campus Cuiabá)
Cassia Regina Primila Cardoso (ICS - Campus de Sinop)
Charlotte Wink (ICAA - Campus de Sinop)
Evaldo Martins Pires (ICNHS - Campus de Sinop)
Evando Carlos Moreira (FEF - Campus Cuiabá)
Felipe Rodolfo de Carvalho (IHGMT)
Frederico Jorge Saad Guirra (ICBS - Campus do Araguaia)
Graziele Borges de Oliveira Pena (ICET - Campus do Araguaia)
Gustavo Sanches Cardinal (DCE)
Harold Sócrates Blas Achic (IF - Campus Cuiabá)
Hélia Vannucchi de Almeida Santos (FCA - Campus Cuiabá)
Irapuan Noce Brazil (IC - Campus Cuiabá)
Jorge Luis Rodriguez Perez (FANUT - Campus Cuiabá)
Léia de Souza Oliveira (SINTUF - Campus Cuiabá)
Leonardo Pinto de Almeida (IL - Campus Cuiabá)
Luiza Rios Ricci Volpato (IHGMT - Campus Cuiabá)
Mamadou Lamarana Bari (FE - Campus Cuiabá)
Manoel Santinho Rodrigues Júnior (FAET - Campus Cuiabá)
Marcos de Almeida Souza (FAVET - Campus Cuiabá)
Maria Corette Pasa (IB - Campus Cuiabá)
Maria Fernanda Soares Queiroz Cerom (FAZZ - Campus Cuiabá)
Monica Campos da Silva (FACC - Campus Cuiabá)
Neudson Johnson Martinho (FM - Campus Cuiabá)
Nilce Vieira Campos Ferreira (IE - Campus Cuiabá)
Rodolfo Sebastião Estupinã Allan (ICET - Campus Cuiabá)
Rodrigo Marques (IGHD - Campus Cuiabá)
Sandra Negri (ICHS - Campus do Araguaia)
Saul Duarte Tibaldi (FD - Campus Cuiabá)
Wesley Snipes Correa da Mata (DCE)
Zenésio Finger (FENF - Campus Cuiabá)

Rogério Vieira Rossi
Tainá Figueras Dorado-Rodrigues
Vandir Manfé
(Organizadores)

DIVERSIDADE DE FAUNA

ÀS MARGENS DA RODOVIA BR-242 NO CENTRO-NORTE DE MATO GROSSO



Cuiabá, MT
2023

© Rogério Vieira Rossi, Tainá Figueras Dorado-Rodrigues, Vandir Manfê, 2023.

A reprodução não autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

A EdUFMT segue o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa em vigor no Brasil desde 2009.

A aceitação das alterações textuais e de normalização bibliográfica sugeridas pelo revisor é uma decisão do autor/organizador.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R831d

Rossi, Rogério Vieira (Organizador).

Diversidade de Fauna às Margens da Rodovia BR-242 no Centro-Norte de Mato Grosso [recurso eletrônico] / Rogério Vieira Rossi, Tainá Figueras Dorado-Rodrigues, Vandir Mafê (Organizadores). 1.ed. -- Cuiabá-MT: EdUFMT Digital, 2023.

200p.

ISBN 978-65-5588-146-2

1. Meio Ambiente. 2. Fauna. 3. Rodovia BR-242 – Centro-Norte – Mato Grosso. I. Dorado-Rodrigues, Tainá Figueras (Org.) II. Mafê, Vandir (Org.). III. Título.

CDU 591.9 (817.2)

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Douglas Rios (CRB1/1610)

Coordenadora da Editora Universitária

Ana Claudia Pereira Rubio

Supervisão Técnica:

Maria Auxiliadora S. Pereira Melo

Revisão e Normalização Textual:

Sônia Maria Duarte Zaramella

Capa, Editoração e Projeto Gráfico:

Candida Bitencourt Haesbaert

Paruna Editorial

Esse projeto foi desenvolvido no âmbito do

TC-248/2013/DNIT da Gestão Ambiental das Obras de

Implantação e Pavimentação de Rodovia BR-242/MT, trecho

Sorriso (BR-163) – Querência (BR-158).



Editora da Universidade Federal de Mato Grosso

Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.367

Boa Esperança – CEP: 78.060-900 – Cuiabá, MT

Contato: www.edufmt.com.br

Fone: (65) 3313-7155



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Agradecimentos

Os autores agradecem o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) pelo suporte financeiro; o projeto “Gestão Ambiental para as obras de implantação e pavimentação da Rodovia BR-242/MT, trecho Entroncamento BR-158/MT (Querência) – Entroncamento BR-163/MT (Sorriso)”, coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Miguel de Miranda, pelo suporte logístico; o biólogo Francenildo Ferreira Martins pelo apoio logístico em Nova Ubiratã - MT; todos os colaboradores do distrito de Água Limpa - MT, envolvidos nas atividades de campo; a equipe do Laboratório de Ecologia e Conservação de Bivalves de Água Doce (EcoBiv) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) pelo auxílio na triagem de macroinvertebrados aquáticos; os discentes Eliude Boaventura Matos e José Emanuel de Oliveira Rodrigues pela participação no trabalho de campo e auxílio com o processamento dos dados de ictiofauna; o Dr. Felipe Curcio, responsável pela Coleção de Anfíbios e Répteis da UFMT; o Dr. Luís Fábio Silveira, curador da Coleção de Aves do Museu de Zoologia da USP, pela leitura e correções do capítulo 6 (Aves); e a discente Jéssica Pereira da Silva pelo auxílio nas atividades de campo com mamíferos.

Prefácio

O Brasil é, entre os países megadiversos, aquele com a maior biodiversidade do planeta. Motivo de uma não disfarçada inveja de muitos países, nossos recursos naturais são ainda mal conhecidos e, ao mesmo tempo, pessimamente manejados. Como consequência, o Brasil, hoje, encontra-se na dupla condição de líder mundial em biodiversidade e igualmente líder global em número de espécies ameaçadas de extinção.

Alguns componentes da nossa megabiodiversidade são, por características de porte, facilidade de identificação, carisma ou interesse econômico ou social, mais bem conhecidos do que outros. Entretanto, tanto nos grupos para os quais nosso conhecimento é mais avançado quanto naqueles em que nem mesmo a maior parte das espécies foi sequer nomeada cientificamente existem ainda muitas lacunas de conhecimento, mesmo em aspectos básicos, como a distribuição geográfica ou a densidade.

Vencer as lacunas de conhecimento em um país de dimensões continentais e com interações bióticas e abióticas tão complexas é uma tarefa complexa e de longo prazo, e certamente as instituições públicas de ensino e pesquisa não possuem todos os recursos financeiros necessários para cumprir, sozinhas, essa tarefa tão importante. O primeiro passo, o mais básico e fundamental, são os inventários de fauna. Felizmente, o Brasil conta com uma legislação ambiental bastante avançada, e a produção de listas de fauna é hoje um componente importantíssimo na análise de iniciativas que podem ou irão causar diversos danos ao meio ambiente, que podem ser até mesmo irreversíveis.

Assim, os inventários que fazem parte de empreendimentos que irão impactar o meio ambiente não apenas cumprem o papel básico de ser uma fotografia daquele momento e daquele espaço geográfico de uma determinada comunidade de seres vivos, mas servem também como a linha de base para que possamos monitorar o que irá acontecer com esses componentes da biodiversidade ao longo do tempo. Os inventários são o nosso norte, e só com dados de qualidade, bem coletados e bem analisados, é que podemos produzir a boa ciência que será útil para o empreendimento em questão,

para os próximos, como fonte de informação para a sociedade em geral, para o uso sustentável e conservação da biodiversidade e para produzir ou aperfeiçoar políticas públicas.

Universidades e museus possuem, em seu DNA, o compromisso de produzir ciência de alta qualidade, além de formar recursos humanos habilitados e competentes para lidar com a biodiversidade nos seus mais diversos níveis. Assim, o retrato que ora se apresenta na obra editada pelos colegas Rossi, Dorado-Rodrigues e Manfé é uma contribuição da mais alta importância para documentar a fauna em uma região ainda pouco conhecida do Brasil, mas que já sofre, há bastante tempo, os mais diversos impactos. Ao longo de oito capítulos o leitor poderá ter um quadro bastante completo sobre a fauna da região selecionada para o estudo, com informações inéditas e importantes sobre as metodologias utilizadas, sobre a relevância do inventário, expressa nos números de espécies registradas (incluindo diversas potencialmente novas para a ciência) e sobre a qualidade ambiental da região, em um retrato que, de agora em diante, será o guia para os anos que se seguem após a implementação do empreendimento.

Este livro já seria extremamente relevante caso trouxesse apenas as listas das espécies registradas. Entretanto, outros aspectos merecem uma citação mais detida. Em primeiro lugar, a integração entre o setor privado e as instituições públicas de ensino superior merece ser louvada, na medida em que, frequentemente, a expertise dos docentes e curadores não encontra a necessária disponibilidade financeira para ser colocada em campo ou em laboratório, dadas as bem conhecidas restrições financeiras das instituições públicas brasileiras. Assim, é uma bela oportunidade de se ter os melhores especialistas em campo ou em laboratório trabalhando os dados coletados. A isso se junta outro aspecto, que eu pessoalmente considero um dos mais relevantes. O Brasil passa, há muitos anos, por um processo crônico de falta de pessoal qualificado para lidar com a nossa megabiodiversidade. Ao passar pelos capítulos deste livro, o leitor perceberá a expressiva quantidade de alunos envolvidos na pesquisa. Esse aspecto, longe de ser trivial, é de fundamental relevância, porque muitos destes alunos tiveram a chance de, pela primeira vez no seu curso, engajar-se em uma pesquisa científica, na qual puderam aprender as metodologias, exercitar o necessário espírito crítico, aprender a coletar e armazenar o material biológico coletado, além de passar por todo o ciclo curatorial. Esses alunos, no futuro, poderão ser novos colegas docentes, analistas nos órgãos ambientais ou mesmo consultores,

e trabalhar em uma pesquisa desse porte e relevância certamente vai melhorar a sua capacidade profissional agora e no futuro.

Assim, as listas de fauna não se encerram na sua própria elaboração. Elas são apenas um dos resultados mais tangíveis e imediatos, mas um livro como este deve ser lido e interpretado como algo que vai muito além. Vemos aqui, além da linha de base para o futuro, a formação de recursos humanos devidamente qualificados, capazes e competentes, e um belíssimo retrato deste momento, que certamente vai fundamentar e melhor qualificar o que podemos fazer no futuro.

Luís Fábio Silveira

Vice-diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP)
Curador das coleções ornitológicas do MZUSP

Sumário

Capítulo 1 – Rodovia BR-242/MT: histórico, características regionais e amostragem de fauna	10
Vandir Manfé Rogério Vieira Rossi Tainá Figueras Dorado-Rodrigues	
Capítulo 2 – Macroinvertebrados bentônicos: indicadores da saúde dos rios	30
Anderson Wakinaguni Michiura Miriã Ferraz e Souza Letícia Carvalho Paulo Rogério Conceição Lima dos Santos Claudia Tasso Callil	
Capítulo 3 – Peixes	53
Alexandre Cunha Ribeiro	
Capítulo 4 – Anfíbios	71
André Pansonato Tainá Figueras Dorado-Rodrigues Jéssica Teixeira Bueno da Silva Allison Murilo de Arruda Christine Strüssmann	
Capítulo 5 – Répteis.....	94
Tainá Figueras Dorado-Rodrigues André Pansonato Jéssica Teixeira Bueno da Silva Allison Murilo de Arruda Elizângela Silva Brito Christine Strüssmann	
Capítulo 6 – Aves	123
João Batista de Pinho Tiago Valadares Ferreira Elaine da Rosa Bueno Kamila Prado Cruz Serra Thomas Moisés de Jesus Malaquias Nathália Silva Vitor Q. Piancentini	
Capítulo 7 – Pequenos mamíferos não voadores	155
Luan Gabriel Lima-Silva Ravena Fernanda Braga Mendonça Claudilvia Ferreira Juliane Saldanha Leonan da Silva Dutra Rogério Viera Rossi	
Capítulo 8 – Mamíferos de médio e grande porte	172
Ravena Fernanda Braga de Mendonça Luan Gabriel Lima-Silva Juliane Saldanha Leonan da Silva Dutra Rogério Vieira Rossi	
Sobre os autores	199

CAPÍTULO 1

Rodovia BR-242/MT: histórico, características regionais e amostragem de fauna

Vandir Manfé
Rogério Vieira Rossi
Tainá Figueras Dorado-Rodrigues

A BR-242 é uma rodovia transversal (sentido leste-oeste) que se inicia no estado da Bahia, precisamente na localidade de São Roque do Paraguaçu (município de Maragogipe), segue pelo município de São Felipe e depois pela BR-101 entre os municípios de Conceição do Almeida, Sapeaçu e Castro Alves, cruza com a BR-116 na localidade de Paraguaçu (no município de Rafael Jambeiro) e com a BR-153 no trecho entre os municípios de Gurupi-TO e Cariri do Tocantins-TO, seguindo até o estado do Mato Grosso, mais precisamente no município de Sorriso. A extensão da rodovia é de 2.311,7 km.

No estado de Mato Grosso, a rodovia (aqui referida como BR-242/MT) está situada na região centro-norte do Estado. No final dos anos 2010, o Governo Federal, por meio do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), deu início aos trabalhos de implantação e pavimentação da rodovia em Mato Grosso. O investimento na melhoria da rodovia BR-242/MT tornou-se necessário em virtude de sua importância logística que permitirá a ligação de intermodais visando principalmente ao transporte de produtos agropecuários (algodão, milho, soja e carne bovina). Sua construção e pavimentação trazem benefícios relacionados à expansão econômica da região; redução do custo de transporte por meio da economia de energia, de tempo de viagem e de equipamentos de transporte; maior integração entre as regiões produtoras de matérias primas e os grandes centros de consumo urbanos; e desenvolvimento regional e nacional, promovendo novas oportunidades de negócios e investimentos nas áreas de influência direta e indireta da rodovia, com melhoria de acesso e deslocamentos rápidos.

Para a implantação e pavimentação da BR-242/MT, o trecho foi dividido em 11 lotes (Figura 1), iniciando-se no Entroncamento da BR-163 (município de Sorriso) e se estendendo até o Entroncamento da BR-158/MT (município de Querência). O trecho possui 444,33 km de extensão e abrange os municípios de Querência, Canarana, Gaúcha do Norte, Paranatinga e Nova Ubiratã.

Dentre os 11 lotes, os de número 1 a 4 foram monitorados quanto à execução das obras da rodovia, incluindo os efeitos ambientais e sociais dessas ações. O monitoramento foi realizado por equipe multidisciplinar do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Miguel de Miranda. O trecho monitorado possui 156,18 km de extensão, com início no município de Nova Ubiratã (04°12'33,23"S; 56°31'51,55"W) e fim no distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga (04°07'5,34"S; 55°32'39,15"W) (Figura 1). Está inserido em um corredor ecológico de diversidade socioambiental, composto por 20 terras indígenas e 10 unidades de conservação (PIGNATI *et al.*, 2018). A economia da região é caracterizada pela pesca, plantações de monoculturas e extração de madeira (PIGNATI *et al.*, 2018; VILLAS-BOAS, 2012).

A seguir, são apresentadas informações relacionadas ao clima, relevo, hidrografia, biomas e vegetação da região onde se localiza o trecho monitorado da rodovia. São apresentados, também, o delineamento amostral e a descrição das áreas em que ocorreu a amostragem da fauna. Detalhes metodológicos e os resultados da amostragem da fauna compõem os capítulos 2 a 8 desta obra.

Clima e relevo

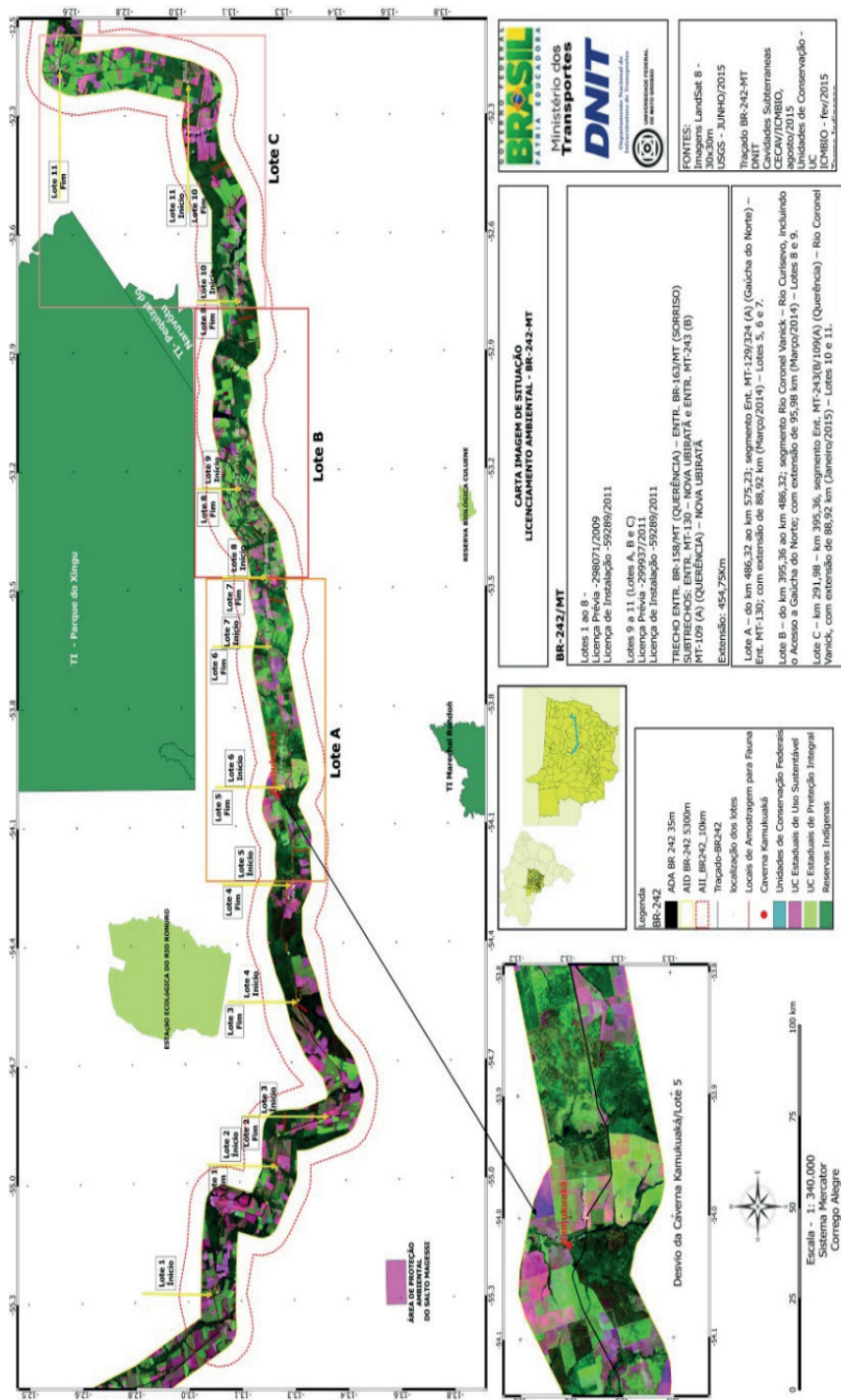
O estado de Mato Grosso possui três grandes unidades climáticas, mais ou menos distribuídas em faixas latitudinais, como segue: Unidade Equatorial Continental Úmida com Estação Seca Definida na porção norte do Estado; Unidade Subequatorial Continental Úmida com Estação Seca Definida em estreita faixa da porção central do Estado; e Unidade Tropical Continental Alternadamente Úmida e Seca em parte da porção central e toda a porção sul do Estado (SEPLAN, 2011). A porção oeste do trecho monitorado da BR-242/MT apresenta clima tropical, caracterizado por temperaturas médias anuais entre 23,1° e 24,2°C, totais anuais médios de precipitação entre 1.700 e 1.850 mm, com o período mais seco abrangendo os meses de maio a setembro, e o período mais chuvoso entre novembro e abril. Já a porção leste do

trecho monitorado da rodovia apresenta clima subequatorial, caracterizado por temperaturas médias anuais entre 24,2° e 24,7°C, totais anuais médios de precipitação entre 1.800 e 2.000 mm, com o período mais seco abrangendo os meses de maio a setembro, e o período mais chuvoso entre novembro e abril.

O relevo do Estado caracteriza-se por grandes superfícies aplainadas, talhadas em rochas sedimentares, e abrange três regiões distintas. Na porção centro-norte está a superfície dos chapadões sedimentares e planaltos cristalinos com altitudes entre 400 e 800 m, que integram o planalto central brasileiro. Na região sul está a superfície do planalto arenito-basáltico, simples parcela do planalto meridional. Por fim, na porção centro-ocidental está a planície inundável do Pantanal.

O trecho monitorado da rodovia BR-242/MT está localizado na região do Planalto dos Parecis, que ocupa toda porção centro-norte de Mato Grosso e apresenta perfil de relevo plano, com elevação variando de aproximadamente 340 a 460 m.

Figura 1 – Mapa de localização da rodovia BR-242/MT. Os Lotes 1 a 4 (posicionados à oeste do Lote A), situados no município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga, foram monitorados quanto à execução das obras de implantação e pavimentação da rodovia, incluindo os efeitos ambientais e sociais dessas obras



Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Hidrografia

O estado de Mato Grosso apresenta grande volume de água doce, sendo considerado a “caixa-d’água do Brasil” em decorrência da grande quantidade de nascentes e inúmeros rios e aquíferos. O planalto dos Parecis é considerado o principal divisor de águas, repartindo três importantes bacias hidrográficas do Brasil: a Bacia Amazônica, a Bacia Platina e a Bacia do Tocantins. A Bacia Amazônica possui rios que drenam ao menos 2/3 do território mato-grossense, com destaque para os rios Guaporé, Aripuanã, Juruena-Arinos, Teles Pires e Xingu.

O trecho monitorado da rodovia BR-242/MT está localizado na Sub-bacia do Xingu. Onze cursos hídricos permanentes cortam a rodovia ao longo desse trecho, dos quais oito são rios com vazão significativa, sobre os quais foram instaladas pontes de concreto com 25 a 100 m de extensão e 12,8 m de largura (Tabela 1; Figura 2).

Tabela 1 – Cursos hídricos que cruzam o trecho monitorado da rodovia BR-242/MT (Lotes 1 e 4, município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga)

Curso d’água	Comprimento da ponte (m)	Localização (km)	Lote
Rio Ferro	60	708,68	1
Rio Desejado	25	688,14	1
Rio Bonito	60	677,36	2
Rio Von Den Steinen	60	668,79	2
Rio Água Limpa	60	640,16	3
Rio Ronuro	100	610,10	3
Rio Jaguaribe	75	580,30	4
Rio Santiago	60	580,60	4

Nota: construção dos autores.

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

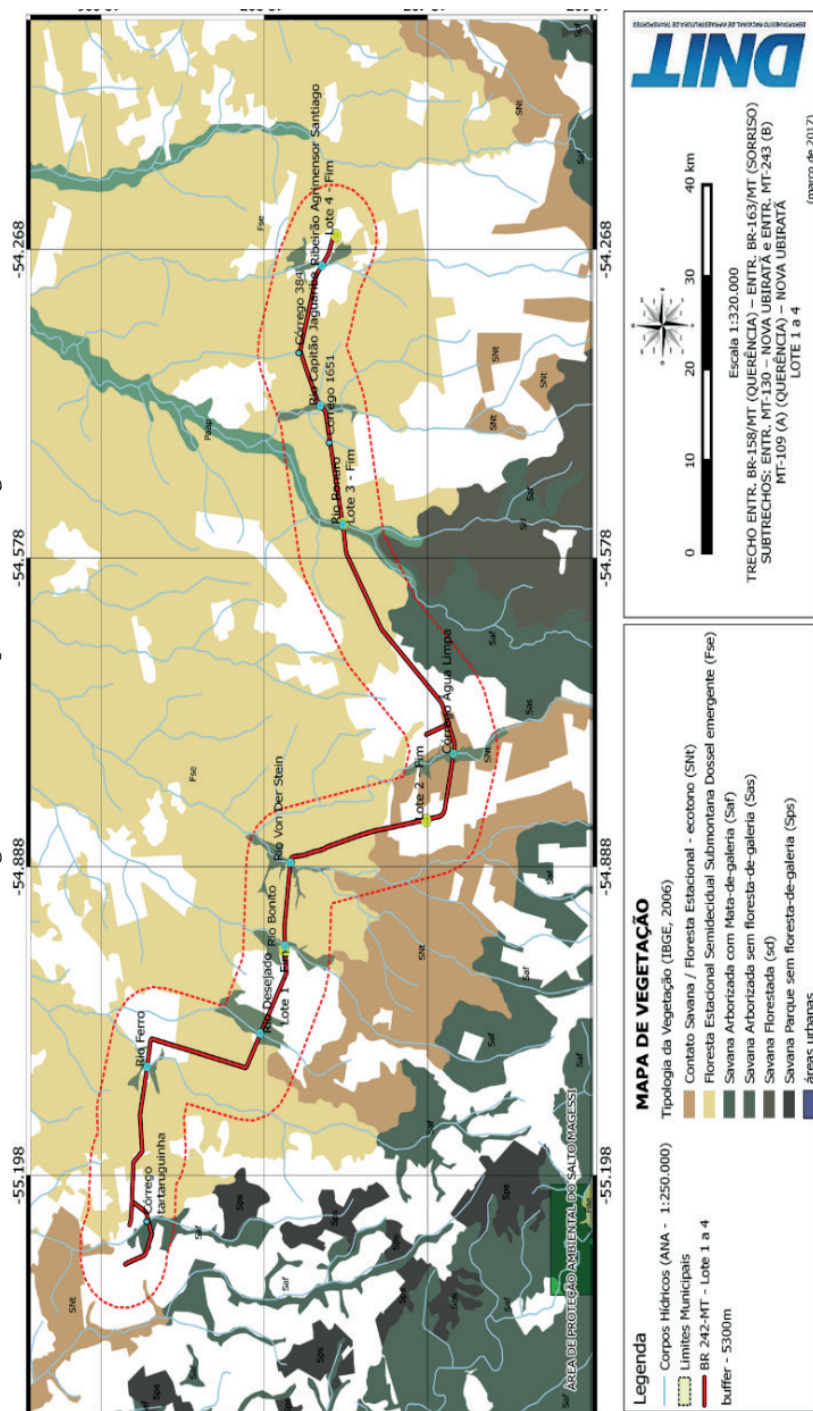
Vegetação e contextualização biogeográfica

O estado de Mato Grosso apresenta três diferentes biomas: Cerrado, Pantanal e Amazônia. O primeiro, considerado a savana brasileira e um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade para prioridade de conservação (MYERS *et al.*, 2000), cobre 38,29% de todo o território mato-grossense. Está presente nas depressões do Alto Paraguai e Guaporé à leste, e sul e sudeste do planalto dos Parecis, estendendo-se do paralelo 13° S até a fronteira com o Mato Grosso do Sul. O Pantanal, considerado a maior área alegável do planeta e reconhecido como Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera pela UNESCO, ocupa 7,2% do território, no sudoeste do Estado. Por fim, a Amazônia representa cerca de 50% do território mato-grossense, ocupando a região central e norte do Estado.

O trecho monitorado da rodovia BR-242/MT está situado na porção mais meridional da Amazônia mato-grossense, incluindo áreas de contato entre os biomas Amazônia e Cerrado. Mais precisamente, o trecho inclui, em sua maior parte, Floresta Estacional Semidecidual Submontana com Dossel Emergente (Figura 3). Este tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal está entre 20% e 50%. Apresenta dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira como, por exemplo, *Parapiptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Handroanthus* e *Astronium*. A formação submontana situa-se na faixa altimétrica que varia de 100 a 600 m de acordo com a latitude de 4° Norte até 16° Sul (IBGE, 2012). Seplan (2011) classifica a vegetação na região como Floresta Associada ao Planalto dos Parecis/Savana, descrita como uma floresta mais aberta, de porte baixo (15 a 20 m de altura), com dossel relativamente homogêneo. O componente arbóreo, bastante denso, é composto por árvores de fuste regular, com diâmetros reduzidos. Apresenta dossel irregular, devido à retirada seletiva de madeira. Somente áreas com este tipo de vegetação foram amostradas para a fauna terrestre.

Em proporção bem menor, o trecho monitorado da BR-242/MT abrange áreas de Savana Florestada, Savana Arborizada com ou sem Mata de Galeria, Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre Arbustiva com Palmeiras e ambientes de ecótonos de Savana e Floresta Estacional (Figura 3).

Figura 3 – Mapa de cobertura vegetal no trecho monitorado da rodovia BR-242/MT (município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga)



Fonte: PROBIO 2 (IBGE, 2006).

Biogeograficamente, a região onde está localizado o trecho monitorado da BR-242/MT corresponde à porção mais ao sul da área de endemismo amazônica Tapajós (senso SILVA *et al.*, 2002), delimitada pelos rios Juruena-Tapajós a oeste, Xingu a leste e Amazonas ao norte. Recentemente, Oliveira *et al.* (2017) identificaram que a composição de espécies de aves neste centro de endemismo difere daquela encontrada nos centros de endemismo vizinhos Rondônia e Xingu, que correspondem aos interflúvios Madeira-Tapajós e Xingu-Tocantins, respectivamente. Porém, os autores observaram também que a variação entre as composições de espécies desses centros de endemismo ocorre de maneira gradual, possivelmente porque os rios que os delimitam não representam barreiras para a dispersão de espécies ao longo de toda sua extensão. Assim, a região monitorada no presente trabalho pode abrigar espécies típicas do centro de endemismo Tapajós mas também dos centros de endemismo vizinhos. Por fim, ao estar situada em área de transição Amazônia-Cerrado, a região monitorada pode abrigar também espécies típicas do Cerrado, resultando em uma fauna diversa e de composição singular em relação àquela encontrada em áreas mais nucleares dos biomas mencionados.

Como relatado acima, os rios que cortam o trecho monitorado da BR-242/MT fazem parte da Sub-bacia do Xingu. Camargo *et al.* (2004) reconheceram seis diferentes áreas nesta sub-bacia, com base em características geomorfológicas, hidrológicas e vegetacionais. O trecho monitorado da rodovia está inserido na área denominada “cacebeiras do Xingu” pelos autores, caracterizada como uma planície de deposição fluvial coberta por uma unidade fitossociológica pioneira. Nesta área, as águas são geralmente claras, uma vez que a vegetação fornece quantidade relativamente baixa de compostos orgânicos. Ainda segundo os autores, a área deve ser considerada prioritária para conservação, uma vez que abriga um número relativamente alto de espécies endêmicas de porte pequeno e enfrenta intensos distúrbios antrópicos.

Amostragem da fauna no trecho monitorado da BR-242/MT

A fauna silvestre presente no entorno da rodovia foi estudada com os objetivos de avaliar a composição e estrutura de espécies de vertebrados terrestres e aquáticos e apontar a presença de espécies de particular interesse (raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas) na área de influência da rodovia. Os grupos terrestres amostrados foram anfíbios, répteis terrestres, aves e mamíferos não voadores, e os grupos aquáticos amostrados foram macroinvertebrados aquáticos, peixes, quelônios e crocodilianos. Abaixo, são apresentadas informações sobre os períodos, locais e delineamentos das amostragens. Informações complementares sobre a amostragem e seus resultados são apresentados nos capítulos 2 a 8 para cada um dos grupos faunísticos contemplados neste trabalho, separadamente.

Períodos de amostragem

Foram realizadas oito campanhas de campo entre agosto de 2018 e agosto de 2021. Destas campanhas, três ocorreram na estação seca e cinco na estação chuvosa. Os períodos de amostragem dos diferentes grupos faunísticos em cada campanha de campo encontram-se na Tabela 2.

Delineamento e áreas de amostragem da fauna terrestre

Seguindo a Instrução Normativa nº 13, de 19 de julho de 2013, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que estabelece os procedimentos metodológicos de planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias, a fauna terrestre foi monitorada em módulos de amostragem. Um módulo de amostragem é composto por duas trilhas perpendiculares à rodovia e paralelas entre si, distantes 600 m uma da outra. Uma das trilhas é utilizada como acesso às parcelas de amostragem de anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos não voadores. Cada parcela de amostragem está localizada a 1 km da outra, e a primeira delas está a 0,5 km do início da rodovia. A outra trilha é utilizada como transecto para a amostragem de aves através de censos e pontos de observação e escuta, e de mamíferos de médio e grande porte através de censos, armadilhas fotográficas e armadilhas de pegadas. A extensão do módulo de amostragem e, consequentemente, o número de parcelas de amostragem podem variar de acordo com o tamanho do fragmento florestal e as condições locais.

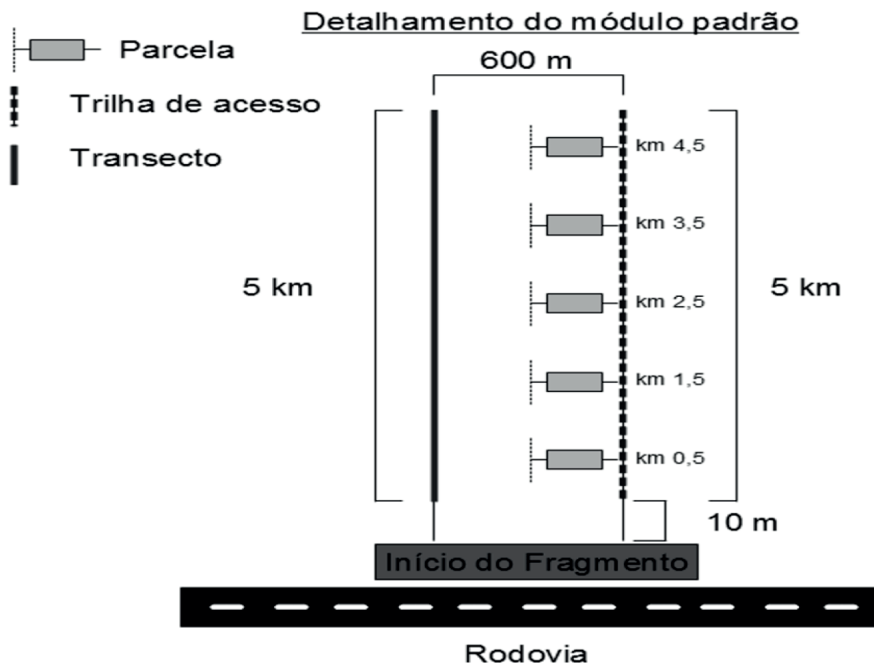
A Figura 4 mostra como está constituído um módulo de amostragem padrão.

Tabela 2 – Períodos das oito campanhas de campo realizadas para amostragem de fauna no trecho monitorado da rodovia BR-242/MT (município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga)

Grupo de fauna	Períodos de amostragem							
	Campanha 1 (seca)	Campanha 2 (chuvosa)	Campanha 3 (seca)	Campanha 4 (seca)	Campanha 5 (chuvosa)	Campanha 6 (chuvosa)	Campanha 7 (chuvosa)	Campanha 8 (seca)
Geral	23/08 a 25/09/2018	12/11 a 21/12/2018	17/02 a 24/03/2019	21/05 a 21/06/2019	24/10 a 20/11/2019	24/01 a 17/02/2020	05 a 14/12/2020 e 05 a 29/01/2021	18/07 a 22/08/2021
Macroinvertebrados aquáticos	22 a 25/09/2018	07 a 10/12/2018	21 a 24/03/2019	18 a 21/06/2019	24 a 27/10/2019	24 a 27/01/2020	05 a 08/12/2020	18 a 21/07/2021
Peixes	16 a 19/09/2018	02 a 05/12/2018	08 a 12/03/2019	12 a 15/06/2019	17 a 20/11/2019	27 a 30/01/2020	11 a 14/12/2020	24 a 27/07/2021
Herpetofauna terrestre	23/08 a 06/09/2018	12 a 27/11/2018	20 a 27/02/2019 e 08 a 15/03/2019	21/05 a 05/06/2019	31/10 a 15/11/2019	02 a 17/02/2020	14 a 29/01/2021	30/07 a 14/08/2021
Herpetofauna aquática	08 a 11/09/2018	16 a 21/12/2018	12 a 17/03/2019	23/05 a 05/06/2019	03 a 06/11/2019 e 11 a 14/11/2019	04 a 15/02/2020	17 a 28/01/2021	02 a 13/08/2021
Aves	22 a 29/08/2018	15 a 22/11/2018	17 a 24/02/2019	21 a 29/05/2019	29/10 a 05/11/2019	28/01 a 04/02/2020	05 a 12/01/2021	15 a 22/08/2021
Mamíferos não voadores	23/08 a 20/09/2018	12/11 a 05/12/2018	20/02 a 15/03/2019	21/05 a 05/06/2019	31/10 a 15/11/2019	02 a 17/02/2020	14 a 29/01/2021	30/07 a 14/08/2021

Nota: construção dos autores.

Figura 4 – Desenho esquemático do módulo de amostragem empregado no monitoramento da fauna terrestre em trecho da rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga

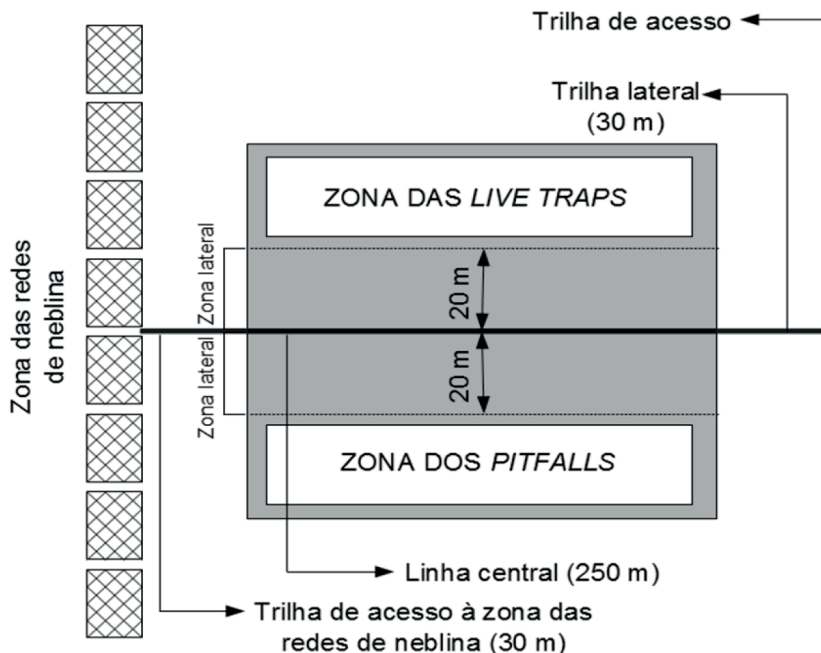


Fonte: Instrução Normativa n° 13, de 19 de julho de 2013, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Cada parcela de amostragem possui 250 m de comprimento e 40 m de largura e está posicionada perpendicularmente e a 30 m de distância da trilha de acesso. As parcelas são compostas de uma trilha central de 250 m e abrangem duas áreas laterais de 20 m x 250 m, denominadas zonas laterais, onde foram amostrados anfíbios e répteis. Lateralmente à uma das zonas laterais está a zona das armadilhas de contenção viva (*live traps*) para amostragem de pequenos mamíferos não voadores. Lateralmente à outra zona lateral está a zona de armadilhas de queda (*pitfalls*), onde foram amostrados anfíbios, répteis e pequenos mamíferos não voadores. A 30 m do final da trilha central e perpendicular a ela está a zona das redes de neblina, onde ocorreu a amostragem de aves (Figura 5). Maiores detalhes dos métodos de amostragem são apresentados nos capítulos 2 a 8 para cada um dos grupos de fauna incluídos neste trabalho.

Figura 5 – Desenho esquemático da parcela de amostragem empregada no monitoramento da fauna terrestre em trecho da rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã e distrito de Santiago do Norte, município de Paranatinga

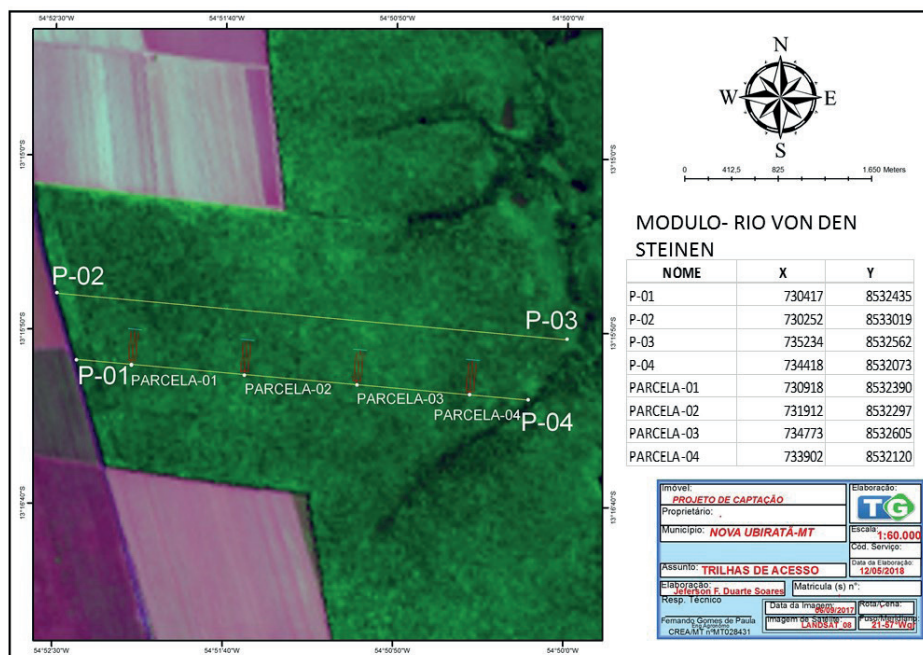
Módulo padrão – detalhamento da parcela



Fonte: Instrução Normativa n° 13, de 19 de julho de 2013, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Às margens da BR-242/MT foram estabelecidos dois módulos de amostragem em áreas de Floresta Estacional Semidecidual. O Módulo 1 – Rio Von Den Steinen foi instalado à margem leste da rodovia, próxima ao rio Von Den Steinen, município de Nova Ubiratã, MT. Este módulo continha quatro parcelas de amostragem, distantes 1 km entre si, sendo a primeira parcela no km 0,5 e a última no km 3,5, conforme Figura 6.

Figura 6 – Esquema do Módulo 1 – Rio Von Den Steinen, onde foi realizado parte monitoramento da fauna terrestre em trecho da rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã, mostrando as quatro parcelas de amostragem na trilha de acesso, suas coordenadas e o transecto



Fonte: TG Assessoria Agropecuária e Ambiental.

O Módulo 2 – Rio Ronuro foi instalado nas duas margens da rodovia, em área contígua à Área de Proteção Permanente (APP) do rio Ronuro, município de Nova Ubiratã, MT. A parte norte do módulo continha duas parcelas de amostragem e a parte sul, três parcelas de amostragem. Assim como o Módulo 1, as parcelas do Módulo 2 estavam distantes 1 km entre si, sendo a primeira no km 0,5 de cada uma das partes do módulo (Figura 7).

Em ambos os módulos a vegetação encontra-se relativamente preservada, com dossel fechado e extensas áreas de sub-bosque pouco denso. Entretanto, árvores emergentes são raras, o que deve estar relacionado às atividades de corte seletivo realizadas no passado. Dada a proximidade do Módulo 2 com a APP do rio Ronuro, este módulo é, em geral, mais úmido e possui mais árvores emergentes do que o Módulo 1.

A

PARCELA 01

PARCELA 02

P-01

P-02

P-03

P-04

0 305 610 1220 Meters

0 305 610 1220 Meters

NOME	X	Y
P-01	764840	8527875
P-02	764136	8527785
P-03	765426	8530556
P-04	765930	8530217
PARCELA-01	765075	8528378
PARCELA-02	765488	8529270

PROJETO DE CAPTAÇÃO

Proprietário: -

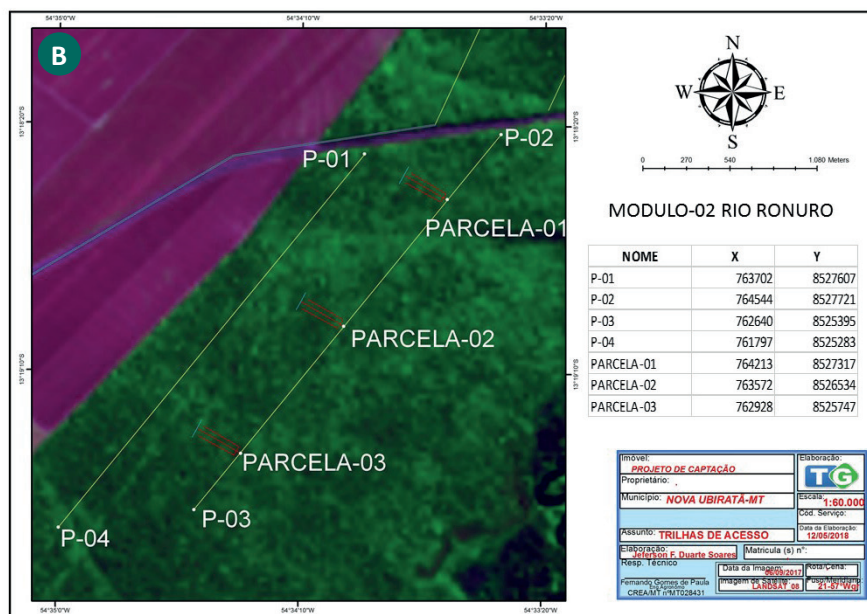
Município: NOVA UBRATAMA-MT

Assunto: TRILHAS DE ACESSO

Elaborado por: Erickson F. Duarte Soares

Elaborado em: 09/09/2017

Revisado por: T.A. RIBEIRO em 21-07-2018



24 DIVERSIDADE DE FAUNA ÀS MARGENS DA RODOVIA BR-242 EM MATO GROSSO

Áreas de amostragem da fauna aquática

Como mencionado anteriormente, há oito rios que cruzam o trecho monitorado da rodovia BR-242/MT. Dentre eles, quatro foram amostrados quanto à fauna de macroinvertebrados aquáticos, peixes, anfíbios e répteis (incluindo quelônios e crocodilianos) nas proximidades das pontes que integram a rodovia. As características das áreas de amostragem da fauna aquática são apresentadas a seguir.

O rio Ferro (Figura 8) apresenta porte pequeno, água clara, com micro-habitat composto por macrófitas anfíbias, filamentosas e substrato areno-argiloso. Diversos troncos e galhos total ou parcialmente submersos são observados ao longo do curso hídrico. Em alguns trechos podem ser observadas áreas de florestas alagáveis, as quais são inundadas sazonalmente pelo aumento do nível e consequente extravasamento do rio. A jusante da ponte existe uma grande área aberta que também alaga durante a estação chuvosa em decorrência do transbordamento do rio. Apesar de geralmente presente e bem conservada, a mata ciliar está ausente em alguns trechos descaracterizados por erosão e processos antrópicos provenientes da pesca. O rio Ferro possui grande fluxo de pessoas, atestado pela presença de trilhas utilizadas por moradores locais para atividades recreativas e de pesca, e pela presença de armadilhas (cevas).

Figura 8 – Fotografias de locais amostrados quanto à presença da fauna aquática, localizados a jusante e a montante da ponte do rio Ferro na rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã, Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

O rio Von Den Steinen (Figura 9) apresenta porte médio e intenso fluxo de água. Possui água clara e micro-habitat formado por blocos de pedras, matacões e leito areno-pedregoso. Diversos troncos e galhos total ou parcialmente submersos são encontrados a jusante da ponte. Em alguns trechos podem ser observadas áreas de florestas alagáveis, que são inundadas sazonalmente pelo aumento do nível e consequente extravasamento do rio durante a estação chuvosa. Apresenta mata ciliar bastante conservada em ambas as margens, onde são observadas trilhas utilizadas por moradores locais para atividades de pesca.

Figura 9 – Fotografias de locais amostrados quanto à presença da fauna aquática, localizados a jusante e a montante da ponte do rio Von Den Steinen na rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã, Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

De maior porte e sinuoso, o rio Ronuro (Figura 10) possui água branca (i.e., coloração amarelada e barrenta pela considerável quantidade de argila que contém em suspensão), com substrato principalmente argilo-arenoso e presença de serrapilheira e macrófitas anfíbias nas margens. Em alguns pontos podem ser observados matacões, troncos e galhos total ou parcialmente submersos no meio do rio. Durante a estação seca são formados bancos de areia (praias) em suas margens. Em contrapartida, algumas áreas de florestas ciliares são inundadas durante a estação chuvosa. Apresenta mata ciliar conservada, onde são observadas trilhas utilizadas por moradores locais para atividades de pesca.

Figura 10 – Fotografias de locais amostrados quanto à presença da fauna aquática localizados a jusante e a montante da ponte do rio Ronuro na rodovia BR-242/MT, município de Nova Ubiratã, Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

O rio Agrimensor Santiago (Figura 11) apresenta porte pequeno, água clara, leito de areia, argila e cascalho e presença de folhço e macrófitas anfíbias nas margens. Ao longo do rio são encontrados diversos troncos e galhos total ou parcialmente submersos. A jusante da ponte existe uma extensa área, adjacente e contínua à mata ciliar, que é inundada sazonalmente pelo aumento do nível e consequente extravasamento do rio. A mata ciliar é escassa em alguns trechos descaracterizados por erosão e registros de atividade de monocultora, onde são observadas trilhas utilizadas por moradores locais para atividades recreativas e de pesca, bem como instalação de armadilhas (cevas).

Figura 11 – Fotografias de locais amostrados quanto à presença da fauna aquática, localizados a jusante e a montante da ponte do rio Agrimensor Santiago na rodovia BR-242/MT, município de Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

Referências

- CAMARGO, M.; GLARRIZZO, T.; ISAAC, V. Review of the geographic distribution of fish fauna of the Xingu River Basin, Brazil. **Ecotropica**, v. 10, p. 123-147, 2004.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- OLIVEIRA, U.; VASCONCELOS, M. F.; SANTOS, A. J. Biogeography of Amazon birds: rivers limit species composition, but not areas of endemism. **Scientific Reports**, v. 7, p. 1-11, 2017.
- PIGNATI, M. T.; DE SOUZA, L. C.; MENDES, R. D. A.; LIMA, M. D. O.; PIGNATI, W. A.; PEZZUTI, J. C. B. Levels of organochlorine pesticides in Amazon Turtle (*Podocnemis unifilis*) in the Xingu River, Brazil. **Journal of Environmental Science and Health**, part B, v. 53, n. 12, p. 810-816, 2018.
- SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Atlas de Mato Grosso**: abordagem socioeconômico-ecológica. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.
- SILVA, J. M. C.; NOVAES, F. C.; OREN, D. C. Differentiation of Xiphocolaptes (*Dendrocolaptidae*) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 122, p. 185-194, 2002.
- VILLAS-BOAS, A. De olho na Bacia do Xingu. **Série Carto Brasil Socioambiental**, n. 5. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. 63 p.

CAPÍTULO 2

Macroinvertebrados bentônicos: indicadores da saúde dos rios

Anderson Wakinaguni Michiura
Miriã Ferraz e Souza
Letícia Carvalho Paulo
Rogério Conceição Lima dos Santos
Claudia Tasso Callil

Macroinvertebrados bentônicos são organismos aquáticos com tamanho maior que 0,2 mm, que habitam diversos micro-habitats em rios, riachos e lagoas. Considerados componentes-chave em qualquer ecossistema aquático, exercem papéis fundamentais na transformação da matéria orgânica, no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes (LAMPERT & SOMMER, 2007; OLIVEIRA-JUNIOR, 2019; ROSENBERG & RESH, 1993). Esse grupo apresenta alta diversidade taxonômica, funcional e ecológica, incluindo moluscos (Gastropoda e Bivalvia), anelídeos (Oligochaeta e Hirudinea), crustáceos (Decapoda) e, principalmente, insetos (Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera e outros). Representam um elo crucial entre os sistemas terrestres e aquáticos e são usados como indicadores de integridade de riachos (MARQUES *et al.*, 2021).

O uso de macroinvertebrados bentônicos em estudos da integridade de ambientes aquáticos tem se intensificado em todo o mundo (e.g., OLIVEIRA & CALISTO, 2010; SHIMBA & JONAH, 2016; Teles *et al.*, 2013; UHEREK & PINTO GOUVEIA, 2014). São organismos que apresentam ampla distribuição, considerados sensíveis a poluentes e às mudanças ambientais, relativamente fáceis e econômicos de serem amostrados e possuem mobilidade reduzida (Fernandes *et al.*, 2019; OLIVEIRA & CALLISTO, 2010; UHEREK & PINTO GOUVEIA, 2014). As interações relacionadas ao desmatamento, por exemplo, promovem mudanças na riqueza e composição de assembleias de insetos em riachos da Amazônia (MARQUES *et al.*, 2021) e na Mata Atlântica (SIEGLOCH *et al.*, 2016). Da mesma forma, bivalves da água doce são afetados negativamente tanto por barragens, através da redução da diversidade genética em áreas com represamentos

(LIU *et al.*, 2020), quanto por água lixiviadas de lixões e/ou atividade pecuária (YUSSEPONE *et al.*, 2020). Assim, utilizar os macroinvertebrados bentônicos como ferramentas de monitoramento em ambientes aquáticos, especialmente em longo prazo, permite identificar os efeitos de diferentes atividades antrópicas na biota aquática.

No estado de Mato Grosso, estudos relacionados aos macroinvertebrados bentônicos concentram-se em grupos específicos. No Pantanal, as investigações abordam a influência do pulso de inundação na estrutura das assembleias de insetos (e.g., ABURAYA & CALLIL, 2007; TAMBELINI-SANTOS, 2008) e na reprodução de bivalves (CALLIL *et al.*, 2018). No Cerrado, existem avaliações recentes sobre variações espaço-temporais em grupos funcionais (e.g., BRASIL *et al.*, 2014; BRASIL *et al.*, 2018; DIAS-SILVA *et al.*, 2020; LENZA *et al.*, 2015; MASSOLI & CALLIL, 2014), e sobre a história natural (SANTOS *et al.*, 2021). Um amplo histórico de estudo de macroinvertebrados bioindicadores para a bacia do rio Cuiabá, compreendendo as regiões de planalto (Cerrado) e de planície (Pantanal mato-grossense), pode ser encontrado em Callil & Santos (2018). Os estudos realizados na região amazônica tratam de questões ecológicas pontuais (OLIVEIRA & PES, 2014), distribuição das espécies (SHIMANO *et al.*, 2010) e efeitos da mata ripária (MARQUES *et al.*, 2021).

Neste capítulo apresentam-se informações sobre abundância e riqueza de macroinvertebrados bentônicos registrados em quatro rios estudados às margens de um trecho da rodovia BR-242 em Mato Grosso e são destacadas as relações dos principais táxons com os rios amostrados. Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem dos macroinvertebrados bentônicos

O estudo foi realizado em um trecho da rodovia BR-242 situado em área de transição Cerrado-Amazônia, entre os municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso. As coletas foram realizadas em quatro rios que cortam a rodovia (Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago) durante oito campanhas realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo três estações secas e cinco estações chuvosas e totalizando quatro dias de amostragem por campanha e 32 dias de amostragem ao longo de todo o trabalho (veja Capítulo 1). Detalhes sobre a amostragem são apresentados a seguir.

Em cada campanha de campo, os rios de interesse foram amostrados apenas uma vez, onde foram coletadas seis subamostras, sendo três a jusante e três a montante das pontes. As amostras foram obtidas sempre contra o fluxo da água, levando-se em consideração a heterogeneidade de micro-habitat local. Os micro-habitats selecionados compreendiam folhiço, areia, argila, seixo, macrófitas, silte, gramínea e vegetação submersa (Figura 1).

Um dos métodos utilizados foi o coletor tipo Surber de malha 500 μm , com área de 900 cm^2 (30 cm x 30 cm) (Figura 2). O amostrador de Surber é bastante utilizado em estudos de ecologia, pois padroniza a área coletada e, dessa forma, é considerado amostrador quantitativo (BRANDIMARTE *et al.*, 2004; OLIVEIRA & PES, 2014). Adicionalmente, um amostrador do tipo Petersen, com área amostral de 682 cm^2 e volume de 5,12 l também foi utilizado nas duas primeiras campanhas de monitoramento (Figura 3A). No entanto, devido ao nível d'água elevado e à alta velocidade da água, optou-se por amostrar apenas com Surber em diferentes micro-habitats associados às margens dos rios nas demais campanhas.

Figura 1 – Fotografias dos tipos de micro-habitats em que foram amostrados macroinvertebrados bentônicos neste estudo



Nota: acervo dos autores. (A) Areia - rio Agrimensor Santiago; (B) folhiço - rio Von Den Steinen; (C) argila - rio Ronuro; (D) vegetação submersa - rio Ferro.

Figura 2 – Fotografia de pesquisador utilizando coletor tipo Surber em posição contra a corrente do rio, para coleta de macroinvertebrados bentônicos neste estudo



Nota: acervo dos autores.

Figura 3 – Fotografias do processo de coleta de macroinvertebrados bentônicos realizada no rio Ronuro para este estudo utilizando pegador de fundo do tipo Petersen



Nota: acervo dos autores. Pegador do tipo Petersen (A); amostra coletada, despejada sobre bandeja plástica (B).

O material amostrado foi armazenado em recipientes plásticos, fixado em álcool 96% e transportado para a base de suporte dos pesquisadores em Nova Ubitatã. Em seguida, as amostras foram lavadas em um conjunto de peneiras de 2mm, 1mm, 0,5mm e 0,25mm (Figura 4). Todos os organismos visualizados nas duas primeiras malhas foram separados em frascos de 2,0 ml com álcool 70%, e o material retido nas duas últimas peneiras foi fixado em álcool a 70% e posteriormente triado em laboratório utilizando microscópio estereoscópio. Os indivíduos foram quantificados e identificados no menor nível taxonômico possível, com auxílio das chaves proposta por Hamada *et al.* (2014), Pes *et al.* (2005), Merritt & Cummins (1996) e Cuezso *et al.*, (2020) e depositados na Coleção de Invertebrados Aquáticos, um dos setores da Coleção de Zoologia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Figura 4 – Fotografias do processo de lavagem em sequência de peneiras de 2, 1 e 0,5 mm de amostras coletadas neste estudo



Nota: acervo dos autores. Lavagem do material coletado e triagem de organismos visíveis a olho nu (A); organismos visualizados a olho nu, no processo de lavagem (B).

Análises estatísticas

A estimativa de riqueza de táxons foi calculada utilizando-se o estimador *Jackknife* de primeira ordem, com 1.000 aleatorizações, com base na presença e ausência dos táxons. Para avaliar a suficiência amostral foi elaborada uma curva cumulativa das estimativas de riqueza de táxons, considerando os rios como unidades amostrais independentes em cada campanha. As curvas de acumulação de espécies são ferramentas úteis para evidenciar a eficácia com que a riqueza de espécies local está sendo amostrada em relação ao esforço de coleta empregado. Enquanto as curvas de acumulação de espécies estiverem ascendentes, possivelmente novas espécies serão registradas no local. Curvas de acumulação estabilizadas em assíntota significam que, possivelmente, novos registros não serão encontrados.

Variações na riqueza, abundância e composição dos táxons de macroinvertebrados foram avaliadas em relação às campanhas, à sazonalidade (entre períodos de seca e chuva) e em relação aos rios. Para isso, os dados de riqueza e de abundância foram testados quanto a sua normalidade, utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, a variação da riqueza e abundância entre as campanhas foi testada por meio de Análise de Variância (ANOVA) e teste de Kruskal-Wallis, respectivamente.

As variações na riqueza e abundância em relação à sazonalidade foram testadas por meio de Análise Multivariada de Permutação (PERMANOVA; ANDERSON, 2001). Para isso, foi criada uma matriz de distância de Bray-Curtis com os dados de abundância, e uma matriz de distância de Jaccard para riqueza (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998). Em seguida, foi realizada uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para ordenar os táxons de macroinvertebrados de acordo com os rios monitorados e campanhas sazonais, permitindo assim a visualização da similaridade da riqueza e abundância entre os locais. A significância dos eixos PCoA foi avaliada utilizando o procedimento de *bootstrap* baseado em 1000 randomizações (Pillar, 1999).

Para identificar quais táxons estão associados às características dos rios (ou seja, os táxons indicadores para cada rio), utilizou-se a Análise de Espécies Indicadoras/valor indicador (IndVal; DUFRÊNE & DUFRÊNE, 1997). O valor indicador de uma espécie (neste estudo, táxon) é o produto de sua abundância relativa e frequência, variando de 0 (*status* sem indicação) a 100 (*status* de indicação perfeita) (PETERSEN & KEISTER, 2003). Um indicador perfeito de

um grupo (neste estudo, o rio) é conhecido por ser fiel e exclusivo para aquele grupo em particular, sem ocorrer em outros grupos (MCCUNE & GRACE, 2002). O IndVal identifica os táxons indicadores que variam mais entre os grupos do que seria esperado ao acaso, testando sua significância por meio de um procedimento de randomização de Monte Carlo (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998).

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa R v. 3.5.1 (R CORE TEAM, 2019), exceto a curva acumulativa de espécies, gerada a partir do software EstimateS (COLWELL, 2000). As análises ANOVA, KRUSKAL-WALLIS e PERMANOVA foram realizadas utilizando o pacote *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2020) e a PCoA, o pacote *ade4* (CHESSEL *et al.*, 2004). A análise IndVal foi executada usando a função “Indval” no pacote *labdsv* (ROBERTS, 2016).

Caracterização da fauna local de macroinvertebrados aquáticos

Foram registrados 19.492 indivíduos distribuídos em cinco filos, oito classes e 73 táxons. Arthropoda (17.000 ind.; 87,22%) e Annelida (2.295 ind.; 11,77%) foram os filos mais representativos. Dentre as classes amostradas, as mais representativas foram Insecta (16.970 ind.; 86,06%), Clitellata (2.295 ind.; 11,77%), Gastropoda (47 ind.; 0,24%) e Bivalvia (40 ind.; 0,21%). As ordens mais abundantes foram Diptera (10.682 ind.; 54,80%) e Coleoptera (2.123 ind.; 10,89%). Os táxons mais abundantes foram Chironomidae (9.266 ind.; 47,54%), Elmidae (1.651 ind.; 8,47%), Oligochaeta (1.290 ind.; 6,62%) e Glossiphoniidae (1.005 ind.; 5,16%), e os menos abundantes foram Odontoceridae, Polythoridae, Nepidae, Gerridae, Muscidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, Noteridae e Decapoda, com 1 indivíduo (0,01%) cada (Tabela 1).

Tabela 1 – Táxons de macroinvertebrados aquáticos registrados durante o monitoramento de fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso

Táxon	Abundância	Frequência (%)
FILO ARTHROPODA		
CLASSE INSECTA		
Ordem Trichoptera		
Calamoceratidae	10	0,05
Ecnomidae	12	0,06
Glossosomatidae	14	0,02
Helicopsychidae	35	0,18
Hydrobiosidae	32	0,16
Hydropsychidae	207	1,06
Hydroptilidae	303	1,55
Leptoceridae	889	4,56
Odontoceridae	1	0,01
Philopotamidae	41	0,21
Polycentropodidae	141	0,72
Pupa NI	125	0,64
NI	12	0,06
Ordem Odonata		
Anisoptera NI	68	0,35
Calopterygidae	129	0,66
Coenagrionidae	27	0,14
Corduliidae	33	0,17
Gomphidae	301	1,54
Libellulidae	42	0,22
Megapodagrionidae	6	0,03
Polythoridae	1	0,01

Táxon	Abundância	Frequência (%)
Protoneuridae	42	0,22
Zygoptera NI	31	0,16
Ordem Ephemeroptera		
Baetidae	307	1,58
Caenidae	14	0,07
Coryphoridae	13	0,07
Euthyplociidae	24	0,12
Leptohyphidae	91	0,47
Leptophlebiidae	149	0,76
Polymitarcyidae	70	0,36
NI	245	1,26
Ordem Plecoptera		
Perlidae	14	0,07
Ordem Hemiptera		
Corixidae	9	0,05
Gerridae	1	0,01
Naucoridae	252	1,29
Nepidae	1	0,01
Notonectidae	8	0,04
Veliidae	19	0,10
Ordem Diptera		
Ceratopogonidae	670	3,44
Chironomidae	9266	47,54
Dolichopodidae	24	0,12
Empididae	21	0,11
Muscidae	1	0,01
Psychodidae	155	0,80

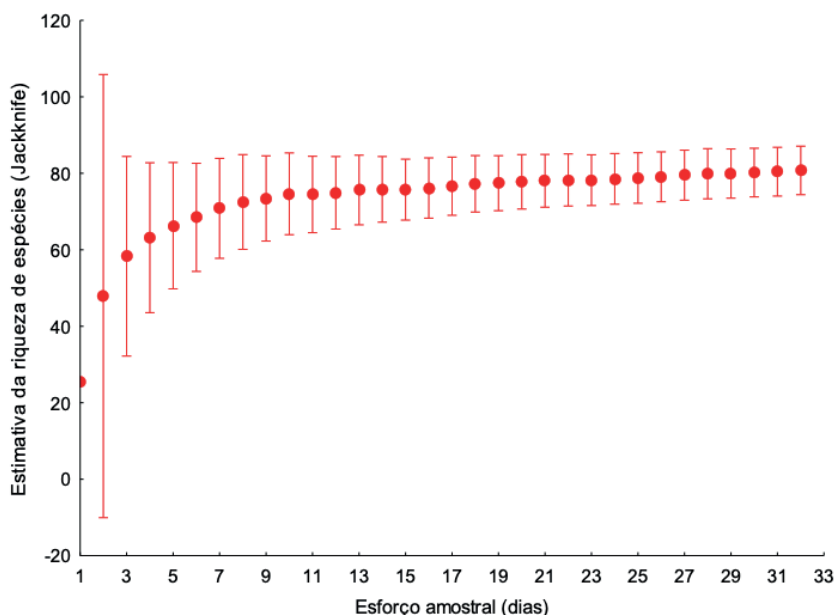
Táxon	Abundância	Frequência (%)
Simuliidae	72	0,37
Tabanidae	41	0,21
Tipulidae	68	0,35
Pupa NI	270	1,39
NI	94	0,48
Ordem Coleoptera		
Curculionidae	20	0,10
Dytiscidae	33	0,17
Elmidae	1651	8,47
Gyrinidae	2	0,01
Hydrophilidae	1	0,01
Noteridae	2	0,01
Scirtidae	26	0,13
Adulto NI	33	0,17
NI	355	1,82
Ordem Lepidoptera		
Crambidae	399	2,05
Pyrilidae	20	0,10
NI	9	0,05
Ordem Megaloptera		
Corydalidae	24	0,12
Ordem Collembola		
NI	4	0,02
CLASSE ARACHNIDA		
SUBCLASSE ACARI		
Hydracarina	21	0,11

Táxon	Abundância	Frequência (%)
SUBFILO CRUSTACEA		
CLASSE MALACOSTRACA		
Ordem Decapoda		
NI	2	0,01
CLASSE OSTRACODA		
NI	7	0,04
FILO ANNELIDA		
CLASSE CLITELLATA		
SUBCLASSE OLIGOCHAETA		
NI	1290	6,62
CLASSE HIRUDINEA		
Glossiphoniidae	1005	5,16
FILO MOLLUSCA		
CLASSE GASTROPODA		
Ancylidae	40	0,21
Planorbidae	7	0,04
CLASSE BIVALVIA		
Oedem Venerida		
Sphaeriidae		
<i>Pisidium (Afropisidium) sterkianum</i>	40	0,21
FILO NEMATODA		
Nematoda NI	87	0,45
FILO PLATYHELMINTHES		
CLASSE RHABDITOPHORA		
TURBELLARIA		
Dugesiidae	21	0,11

Nota: construção dos autores. NI = não identificado.

Empregando-se o estimador *Jackknife* de 1ª ordem foram estimados 80 táxons (Figura 5). Considerando que foram registrados 73 táxons, conclui-se que o esforço amostral capturou 91,25% dos táxons estimados, revelando uma amostragem satisfatória da riqueza da região.

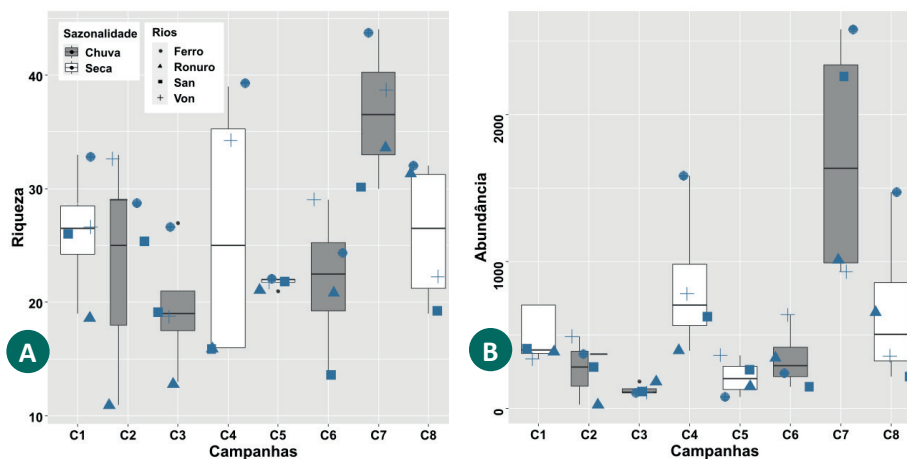
Figura 5 – Curva acumulativa de táxons de macroinvertebrados aquáticos gerada pelas estimativas da riqueza de espécies obtidas ao longo de oito campanhas de campo de monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Variações na riqueza de táxons entre campanhas foram marginalmente significativas ($F=2,07$, $gl=2$, $p=0,085$) (Figura 6A). Maior riqueza foi registrada na sétima campanha, sendo maior variação da riqueza registrada na quarta campanha. O rio Ferro apresentou maior riqueza em cinco das oito campanhas (Figura 6A). Variações na abundância entre as campanhas foram significativas ($\chi^2=20,20$, $gl=7$, $p=0,005$), sendo maior na sétima campanha (Figura 6B). Maior abundância foi registrada no rio Ferro em três das oito campanhas (Figura 6B).

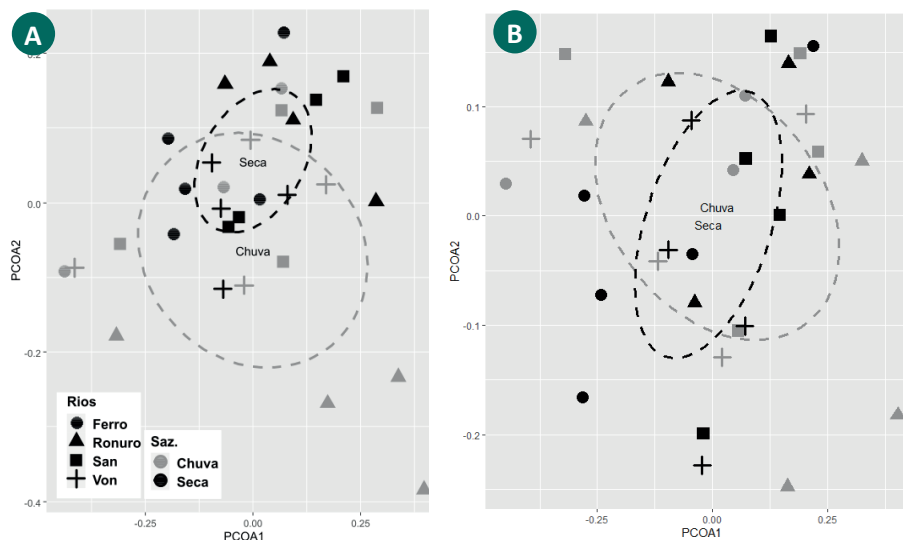
Figura 6 – Variação da riqueza (A) e abundância (B) de táxons de macroinvertebrados aquáticos registrados ao longo de oito campanhas do monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso. Os símbolos azuis representam os rios e cor das barras, a sazonalidade



Nota: construção dos autores.

A riqueza ($F=1,24$, $p=0,220$) e a abundância ($F=1,36$, $p=0,175$) de táxons não diferiram entre os períodos de seca e cheia, o que é evidenciado na sobreposição dos círculos na Figura 7. A heterogeneidade ambiental dos rios explicou entre 15% e 17% da diferença da riqueza e da abundância, respectivamente.

Figura 7 – Análise de coordenadas principais (PCOA) - dissimilaridade para a riqueza (A) e abundância (B) de táxons de macroinvertebrados aquáticos registrados ao longo de oito campanhas de campo de monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

A análise Indval identificou oito táxons para o rio Ferro, dois para o rio Ronuro e quatro para o rio Von Den Steinen (Tabela 2). Os táxons associados ao rio Ferro foram Simuliidae, Hydroptilidae, Naucoridae, Zygoptera NI, Ceratopogonidae, Ephemeroptera NI, Calopterygidae e Elmidae; os associados ao rio Von Den Steinen foram Megapodagrionidae, Polycentropodidae, Polymitarcyidae e Helicopsychidae; e os associados ao rio Ronuro foram Corixidae e *Pisidium (Afropisidium) sterkianum*. Nenhum táxon foi associado ao rio Agrimensor Santiago. Os táxons apresentaram valor de IndVal menor que 0,6, possuindo, assim, status de médio indicador de referência para os rios monitorados.

Tabela 2 – táxons indicadores dos rios amostrados, identificados pelo método (IndVal) com nível de significância $p < 0,05$, considerando as oito campanhas de campo de monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso

Táxon	Rio	IndVal	Valor de P
Simuliidae	Ferro	0,557	0,0003
Hydroptilidae	Ferro	0,541	0,0116
Naucoridae	Ferro	0,530	0,0030
Zygoptera NI	Ferro	0,513	0,0257
Ceratopogonidae	Ferro	0,505	0,0235
Ephemeroptera NI	Ferro	0,459	0,0470
Calopterygidae	Ferro	0,423	0,0248
Elmidae	Ferro	0,409	0,0129
Corixidae	Ronuro	0,578	0,0138
<i>Pisidium sterkianum</i>	Ronuro	0,532	0,0086
Megapodagrionidae	Von Den Steinen	0,545	0,0286
Polycentropodidae	Von Den Steinen	0,508	0,0259
Polymitarcyidae	Von Den Steinen	0,471	0,0453
Helicopsychidae	Von Den Steinen	0,455	0,0344

Nota: construção dos autores.

Discussão

Espécies que compõem o grupo de macroinvertebrados bentônicos ocupam diversos nichos, sendo tolerantes a uma gama de fatores ecológicos, apresentando assim alta plasticidade. Considerar somente valores de abundância e riqueza mascara a identidade dos táxons e não permite avaliar a relação da biota aquática com os fatores locais. Sendo assim, torna-se importante avaliar a similaridade entre a composição das assembleias. De fato, apesar da riqueza e a abundância serem semelhantes, os rios amostrados apresentaram composição

das assembleias distintas. O rio Ronuro diferiu dos demais quanto à composição das assembleias, o que pode estar relacionado ao estado de conservação da matriz ambiental por onde percorre a drenagem. O rio Ronuro possui suas nascentes preservadas em uma unidade de conservação de categoria de preservação integral. A Estação Ecológica do Ronuro (criada em 1998 pela Lei Estadual de 20/05/2005) está situada no município de Nova Uiratã. Com uma área de 102 mil hectares, contém todas as nascentes que formam a Bacia Hidrográfica do rio Ronuro. A condição ambiental preservada pode ter sido um dos fatores que contribuiu para a ocorrência de espécies de macroinvertebrados sensíveis, tal como os bivalves da água doce.

Os bivalves, conhecidos popularmente como conchas de água doce, ostras-do-rio, tutãra (nome na língua Rikbaktsa), são utilizados em culturas de povos tradicionais, apresentam ampla variação de forma, tamanho e estratégia de vida, bem como apresentam alta sensibilidade a alterações ambientais (RAFFERTY & PEACOCK, 2008; VAUGHN, 2018). Para a região Neotropical são conhecidas quatro ordens de Bivalvia (Unionida, Venerida, Mytilida e Myida) (CUEZZO *et al.*, 2020), sendo apenas Venerida registrada na região monitorada, a quarta classe mais representativa. Ordens como Venerida não necessitam parasitar peixes (condição necessária para a ordem Unionida, por exemplo) e ocorrem desde praias arenosas, areno-lodosas, manguezais a fundos arenosos em ambientes coralíneos (CANTERA, 1991). A única espécie de bivalve registrada foi o pequeno *Pisidium* (*Afropisidium*) *sterkianum*, pertencente à família Sphaeriidae (Venerida), somente no rio Ronuro. Por serem organismos filtradores, espécies como *P. sterkianum* são vulneráveis em ambientes com qualidade da água ruim. Fatores como rios bem oxigenados, ausência de contaminantes e heterogeneidade de micro-habitats são ideais para esse grupo. Assim, considerar *P. sterkianum* como espécie indicadora de qualidade de habitat no rio Ronuro predispõe o acompanhamento da dinâmica dessa população, ação plausível do ponto de vista da conservação e gestão de ecossistemas aquáticos.

Dentre os grupos mais abundantes, Chironomidae foi o que mais se destacou. Em todos os rios e períodos amostrados, a família Chironomidae apresentou maior abundância durante todo o monitoramento, sendo associado aos rios íntegros e impactados. Diversos estudos realizados sobre o levantamento faunístico e estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em ambientes naturais também mostram a predominância da ordem Diptera, representada

principalmente pela família Chironomidae (e.g., COUCEIRO *et al.*, 2006; MELO *et al.*, 2015). Este grupo possui ampla distribuição geográfica, ocorrência em ambientes lóticos e lênticos, associação a habitats orgânicos e inorgânicos, bem como a uma ampla variedade de habitats (ARMITAGE *et al.*, 2012). Em decorrência da alta plasticidade, podem se associar a ambientes íntegros e impactados e se adaptam às mudanças ambientais. Sendo assim, embora tenham sido registrados em dominância perante os demais grupos, não podem ser considerados bons indicadores de ambiente.

Elmidae e Oligochaeta foram os segundo e terceiro táxons mais abundantes. Os besouros, representados pela família Elmidae, são frequentes em águas correntes e oxigenadas e considerados como bons indicadores de qualidade de água, por apresentarem baixa tolerância a ambientes poluídos e alta sensibilidade a mudanças ambientais (BRAUN *et al.*, 2014; 2018a; 2018b; HAMADA *et al.*, 2014; JÄCH & BALKE, 2008). Elmidae ocorreu em todos os ambientes amostrados, especialmente associado ao rio Ferro, com potencial de indicador de integridade ambiental local. Já a minhoca aquática, representada pelos Oligochaeta, são tolerantes a poluentes e a níveis consideravelmente baixos de oxigênio dissolvido e ocorrem em uma ampla variedade de habitats. Possuem mobilidade limitada e desempenham importante papel no processo de decomposição e ciclagem da matéria orgânica (CESAR & HENRY, 2017; JABLONSKA, 2014; RAGONHA & TAKEDA, 2014).

Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera se destacam-se em função da estreita relação que possuem a fatores ecológicos. São ordens frequentemente utilizadas como indicadoras da qualidade de água pela sensibilidade à poluição. Necessitam de ambientes oxigenados, sendo que cursos de água nos quais esses macroinvertebrados estão presentes em grande número normalmente podem ser considerados de boa qualidade (BOYLE & FRALEIGH, 2003). Indivíduos dessas ordens foram registrados em todos os rios, destacando-se os rios Ferro e Von Den Steinen. Este segundo rio possui condições ambientais que favorecem sua ocorrência, tal como a alta oxigenação da água em decorrência do intenso fluxo de correnteza. De fato, as famílias Polymitarcyidae, Polycentropodidae e Helicopsychidae foram identificadas como médios indicadores deste ambiente pelo IndVal.

Considerações finais

Este estudo evidenciou a importância do monitoramento da biota aquática, considerando não somente a sazonalidade, mas também sua integração com a matriz ambiental em diferentes escalas espaciais, reforçando que monitoramentos em escalas de microbacias podem demonstrar muito mais da saúde dos rios do que apenas condições ambientais locais. Considerar essas escalas pode auxiliar as propostas de áreas de proteção mais eficientes para organismos aquáticos, além do formato atualmente proposto baseado em organismos terrestres. Adicionalmente, além de gerar lista de espécies, monitoramentos a longo prazo permitem identificar mudanças em assembleias e populações específicas, assim como observar que espécies indicadoras de determinado momento podem ter sua “eficiência de indicação” flutuante. Sendo assim, investimentos em programas de monitoramento como este devem ser estimulados e fomentados. Os autores esperam que o leitor, ao finalizar este capítulo, possa perceber que bioindicadores não são “balas de prata”, e há muito mais fatores que explicam a ocorrência de macroinvertebrados bentônicos.

Referências

- ABURAYA, F. H.; CALLIL, C. T. 2007. Variação temporal de larvas de Chironomidae (Diptera) no alto rio Paraguai, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 3, p. 566-572, 2007.
- ANDERSON, M. J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, v. 26, p. 32-46, 2001.
- ARMITAGE, P. D.; PINDER, L. C.; CRANSTON, P. S. 2012. The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges. **Springer Science & Business Media**. 572 p.
- BRANDIMARTE, A. L.; SHIMIZU, G. Y.; ANAYA, M.; KUHLMANN, M. L. 2004. Amostragem de invertebrados bentônicos. In: Bicudo, C. E. M.; Bicudo, D. C. (eds.). **Amostragem em Limnologia**. São Carlos: Rima, p. 213-232, 2004.
- BRASIL, L. S.; JUEN, L.; BATISTA, J. D. 2014. Longitudinal distribution of the functional feeding groups of aquatic insects in streams of the Brazilian Cerrado Savanna. **Neotropical Entomology**, v. 43, p. 421-428, 2014.
- BRASIL, L. S.; SANTOS, D. C.; VIEIRA, T. B.; CABETTE, H. S. R.; UMETSU, R. K.; GIEHL, N. F. S. 2018. Spatiotemporal dynamics in caddisfly (Insecta: Trichoptera) of a Cerrado stream, Brazil. **Annales de Limnologie - International Journal of Limnology**, v. 54, n. 37.
- BRAUN, B. M.; BERTASO, T. R. N.; PIRES, M. M.; SPIES, M. R.; KOTZIAN, C. B. 2018a. Responses of riffle beetle assemblages to deforestation in a semi-deciduous Atlantic Forest remnant. **Anais da Acadêmica Brasileira de Ciências**, v. 90, p. 2189-2201.
- BRAUN, B. M.; PIRES, M. M.; KOTZIAN, C. B.; SPIES, M. R. 2014. Diversity and ecological aspects of aquatic insect communities from montane streams in southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 26, p. 186-198.
- BRAUN, B. M.; PIRES, M. M.; STENERT, C.; MALTICK, L.; KOTZIAN, C. B. 2018b. Effects of riparian vegetation width and substrate type on riffle beetle community structure. **Entomological Science**, v. 21, p. 66-75.
- BOYLE, T. P.; FRALEIGH Jr, H. D. 2003. Natural and anthropogenic factors affecting the structure of the benthic macroinvertebrate community in an effluent-dominated reach of the Santa Cruz River, AZ. **Ecological Indicators**, v. 3, p. 93-117.
- CALLIL, C. T.; LEITE, M. C. S.; MATEUS, L. A. F. 2018. Influence of the flood pulse on reproduction and growth of *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819)

(Bivalvia: Mycetopodidae) in the Pantanal wetland Brazil. **Hydrobiologia**, v. 810, p. 433-448.

CALLIL, C. T.; SANTOS, R. C. 2018. Bioindicadores: espécies, comunidades ou processos? Cronologia dos estudos com invertebrados aquáticos. *In*: FIGUEIREDO, D. M.; DORES, E. F. G. C.; LIMA, Z. M (orgs.). Bacia do rio Cuiabá: uma abordagem socioambiental. Cuiabá: EdUFMT, p. 388-429, 2018.

CANTERA, J. R. 1991. Shallow-water venerid clams (Bivalvia: Veneridae) from the pacific coast of Colombia. **The Veliger**, v. 34, p.78-84, 1991.

CESAR, D. A. S.; HENRY, R. 2017. Is similar the distribution of Chironomidae (Diptera) and Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in a river and a lateral fluvial area? **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 29, p. e6, 2017.

CHESSEL, D.; DUFOUR A. B.; THIOULOUSE, J. 2004. The ade package-I-one-table methods. **R News**, v. 4, p. 5-10, 2004.

COUCEIRO, H. R. M.; HAMADA, N.; LUS, L. B.; FORSBERG, B. R.; PIMENTEL, T. P. 2006. Deforestation and sewage effects on aquatic macroinvertebrates in urban streams in Manaus, Amazonas, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 575, p. 271-284, 2006.

CUEZZO, M.G.; GUTIÉRREZ, G. D.E.; POINTIER, J.P.; VÁZQUEZ, A. A.; ITUARTE, C.; MANSUR, M. C. D.; ARRUDA, J. O.; BARKER, G. M.; SANTOS. S. B.; OVANDO, X. M. C.; LACERDA, L. E. M.; FERNANDEZ, M. A.; THIENGO, S. C.; MATTOS, A. C.; SILVA, E. F.; BERNING, I. B.; COLLADO, G. A.; MIYAHIRA, I. C.; ANTONIAZZI, T. N.; PIMPÃO, D. M.; Damborenea, C. 2020. Phylum Mollusca. Pp. 263-429. *In*: Damborenea, C.; Rogers, C. D.; THORP, J. H. (eds.). **Keys to Neotropical and Antarctic Fauna**. San Diego: Academic Press, v. 5, p. 263-429, 2020.

DIAS-SILVA, K.; BRASIL, L.S.; JUEN, L.; CABETTE, H. S. R.; COSTA, C. C.; FREITAS, P. V.; P. de Marco Jr, P. Influence of local variables and landscape metrics on Gerromorpha (Insecta: Heteroptera) assemblages in savanna streams, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 49, p. 191-202, 2020.

DUFRÊNE, M.; LEGENDRE P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, v. 67, p. 345-366, 1997.

FERNANDES, A. C. P.; SANCHES, L. F.; MOURA, J. P.; CORTES, R. M. V.; PACHECO, F. A. L. 2019. A structural equation model to predict macroinvertebrate-based ecological status in catchments influenced by anthropogenic pressures. **Science of the Total Environment**, v. 681, p. 242-257, 2019.

- HAMADA, E. N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. 2014. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira**: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: INPA, 2014. 724 p.
- JABLONSKA, A. 2014. Oligochaete communities of highly degraded urban streams in Poland, Central Europe. **North-Western Journal of Zoology**, v. 10, p. 74-82, 2014.
- JÄCH, M. A.; BALKE, M. 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 419-442, 2008.
- LAMPERT, W.; SOMMER, U. 2007. **Limnoecology**: The ecology of lakes and streams. 2nd edition. Oxford: Oxford University Press. 2007. 324 p.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. 1998. **Numerical ecology**. 2nd edition. Elsevier Science. 1998. 852 p.
- LENZA, E.; SANTOS, J. O.; MARACAHIPES-SANTOS, L. 2015. Species composition, diversity, and vegetation structure in a gallery forest-cerrado sensu stricto transition zone in eastern Mato Grosso, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, p. 327-338, 2015.
- LIU, X; WU, R.; CHEN, X. 2020. Effects of dams and their environmental impacts on the genetic diversity and connectivity of freshwater mussel populations in Poyang Lake Basin, China. **Freshwater Biology**, v. 65, p. 264-277, 2020.
- MARQUES, N. C. S.; JANKOWSKI, K. J.; MACEDO, M. N. 2021. Riparian forests buffer the negative effects of cropland on macroinvertebrate diversity in lowland Amazonian streams. **Hydrobiology**, v. 848, p. 3503-3520, 2021.
- MASSOLI, E. V.; CALLIL, C. T. 2014. Hierarchical analysis of the diversity of Trichoptera in the headwaters of the Cuiabá River Basin, Brazil. **International Review of Hydrobiology**, v. 99, p. 236-243, 2014.
- MCCUNE, B.; GRACE, J.B. 2002. **Analysis of ecological communities**. Glenden Beach: MjM Software Design. 2002, 304 p.
- MELO, S.; STENERT, C.; DALZUCHIO, M. S.; MALTCHIK, L. 2015. Development of a multimetric index based on aquatic macroinvertebrate communities to assess water quality of rice fields in southern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 742, p. 1-14, 2015.
- MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. 1996. **An introduction to aquatic insects of North America**. Dordrecht: Kendall-Hunt. 1996. 862 p.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.;

- SOLYMOS, P.; WAGNER, H. 2020. **Vegan**: Community Ecology Package. R package version 2.5-7. 2020.
- OLIVEIRA, A.; CALLISTO, M. 2010. Benthic macroinvertebrates as bioindicators of water quality in an Atlantic Florest fragment. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 100, p. 291-300, 2010.
- OLIVEIRA, V. C.; PES, A. M. O. 2014. Inventário da fauna de insetos aquáticos: coleta, preservação e criação. Pp. 151-159. *In*: HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (eds.). **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira**: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, p. 151-159, 2014.
- OLIVEIRA-JUNIOR J. M. B.; JUVEN L. Structuring of dragonfly communities (Insecta: Odonata) in eastern Amazon: effects of environmental and spatial factors in preserved and altered streams. **Insects**, v. 10, p. 322, 2019.
- PES, A. M. O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. Chave de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 49, p. 181-204, 2005.
- PETERSEN, W. T.; KEISTER, J. E. Interannual variability in copepod community composition at a coastal station in the northern California Current: a multivariate approach. **Deep-Sea Research**, v. 50, p. 2499-2517, 2003.
- PILLAR, V. D. The bootstrapped ordination re-examined. **Journal of Vegetation Science**, v. 10, p. 895-902, 1999.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. R foundation for statistical computing. Vienna: R Core Team. Version 2.15.3. 2019. Disponível em: < <http://www.Rproject.org> >.
- RAFFERTY, J.; PEACOCK, E. The spread of shell tempering in the Mississippi Black Prairie. **Southeastern Archeology**, v. 27, p. 253-264, 2008.
- RAGONHA, F. H.; TAKEDA, A. M. Does richness of Oligochaeta (Annelida) follows a linear distribution with habitat structural heterogeneity in aquatic sediments? **Journal of Limnology**, v. 73, p. 146-156, 2014.
- ROBERTS, D. W. **labdsv: Ordination and multivariate analysis for ecology**. R package version 1.8-0. 2016. Disponível em: <https://CRAN.Rproject.org/package=labdsv>.
- ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. *In*: ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. (eds.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall, p. 1-9, 1993.

- SANTOS, R. C. L.; MICHIURA, A. W.; CALLIL, C. T. Host attraction behaviour: the red exhalent aperture extension of the Neotropical freshwater mussel *Castalia ambigua*. **Journal of Molluscan Studies**, v. 87, p. eyab025, 2021.
- SHIMANO, Y.; CABETTE, H. S. R.; SALLES, F. F.; JUEN, L. Composição e distribuição da fauna de ephemeroptera (Insecta) em área de transição cerrado-amazônia, Brasil. **Iheringia. Serie Zoologia**, v. 100, p. 301-308, 2010.
- SHIMBA, M. J.; JONAH, F. E. Macroinvertebrates as bioindicators of water quality in the Mkondoa River, Tanzania, in an agricultural area. **African Journal of Aquatic Science**, v. 41, p. 453-461, 2016.
- SIEGLOCH, A. E.; SCHMITT, R.; SPIES, M.; PETRUCIO, M.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Effects of small changes in riparian forest complexity on aquatic insect bioindicators in Brazilian subtropical streams. **Marine and Freshwater Research**, v. 68, p. 519-527, 2016.
- TAMBELINI-SANTOS, M. **Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em uma área de planície alagável no Pantanal de Poconé, MT**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.
- TELES, H. F.; LINARES, M. S.; ROCHA, P. A.; RIBEIRO, A. S. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores no Parque Nacional da Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 357, p. 123-137, 2013.
- UHEREK, C. B.; PINTO GOUVEIA, F. B. Biological monitoring using macroinvertebrates as bioindicators of water quality of maroaga stream in the maroaga cave system, Presidente Figueiredo, Amazon, Brazil. **International Journal of Ecology**, v. 2014: 1-7, 2014.
- VAUGHN, C. C. Ecosystem services provided by freshwater mussels. **Hydrobiologia**, v. 810, p. 15-27, 2018.
- YUSSEPONE, M. S.; BIANCHI, V. A.; CASTRO, J. M.; NOYA ABAD, T.; MINABERRY, Y. S.; SABATINI, S. E.; LUQUET, C. M.; RIOS DE MOLINA, M. C.; ROCCHETTA, I. In situ experiment to evaluate biochemical responses in the freshwater mussel *Diplodon chilensis* under anthropogenic eutrophication conditions. **Ecotoxicology Environmental Safety**, v. 193, p. 110341, 2020.

CAPÍTULO 3

Peixes

Alexandre Cunha Ribeiro

Os sistemas hidrográficos da América do Sul abrigam uma gigantesca diversidade de peixes. Estimativas atuais apontam para uma riqueza superior a 7 mil espécies, fazendo desta, de longe, a mais diversa fauna continental de vertebrados do Planeta. Tal diversidade consiste em aproximadamente um quinto da diversidade mundial de peixes, e talvez, 10% da fauna global de vertebrados (ALBERT & REIS, 2011). A Bacia Amazônica é o maior sistema hidrográfico da Terra (GOULDING *et al.*, 2003) e cobre área de cerca de 8.000.000 km² (SIOLI, 1984). Sua comunidade de peixes é uma das mais diversificadas do Planeta, com cerca de 2.500 espécies conhecidas e um elevado número de novas espécies sendo continuamente descritas nas duas últimas décadas (e.g., LUNDBERG *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2016).

Do ponto de vista biogeográfico e ecológico, a ictiofauna amazônica é muito heterogênea. Diferentes padrões de distribuição das espécies de peixes dessa região apontam para uma complexa história evolutiva (DAGOSTA & PINNA, 2017; LIMA & RIBEIRO, 2011), iniciada desde o final do período Mesozoico, cuja diversificação em ambiente tropical vem ocorrendo sob influência de eventos geológicos magnos, como o soerguimento da Cordilheira dos Andes, transgressões marinhas e capturas de drenagem em diferentes escalas de grandeza (LIMA & RIBEIRO, 2011; RIBEIRO, 2006).

O estado de Mato Grosso possui 141 municípios localizados na Amazônia Legal (<https://www.geografos.com.br/amazonia-legal>), todos situados ao longo dos tributários da margem direita da Bacia Amazônica, onde os rios são tipicamente planálticos, de alta energia, muitas vezes encachoeirados e de água limpa (LIMA & RIBEIRO, 2011). Nesses tributários a ictiofauna é rica, de acentuado endemismo e ainda pouco conhecida, tendo sido, em sua maioria, foco de estudos de inventários apenas nas duas últimas décadas, a partir dos quais grande número de espécies foi descrita (DAGOSTA & PINNA, 2019). Com isso, a identificação e caracterização de espécies e comunidades de peixes amazônicos é tarefa complexa,

que requer análise de extensa literatura taxonômica primária (artigos científicos contendo descrições de espécies e revisões taxonômicas). Felizmente, nos últimos anos, poucas, mas importantes contribuições foram feitas para reunir, em escala regional, dados sobre a composição taxonômica de peixes de água doce da Amazônia austral. Dentre essas, destacam-se as obras de Queiroz *et al.* (2013) e Ohara *et al.* (2017) – a primeira voltada para os peixes do rio Madeira, e a última voltada para a bacia do rio Teles Pires, região de grande similaridade faunística com a bacia do rio Xingu (área de abrangência deste estudo).

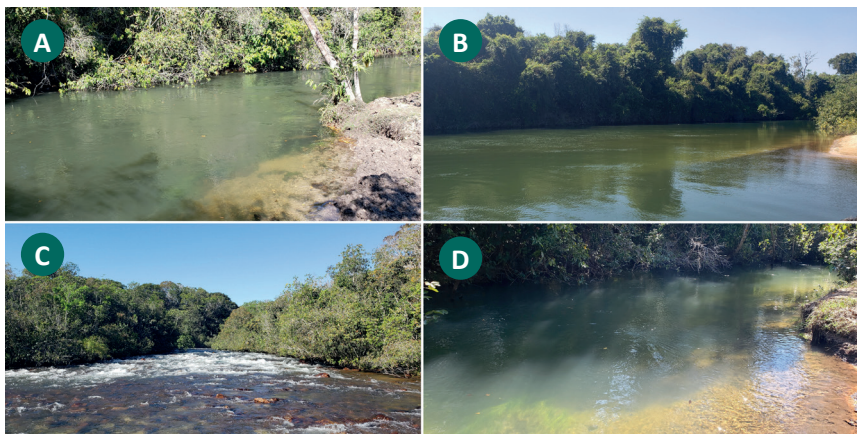
Neste capítulo são apresentados dados primários sobre a composição de espécies da ictiofauna registrados em quatro rios amostrados às margens de um trecho da rodovia BR-242 no estado de Mato Grosso. Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem de peixes

O estudo foi realizado em um trecho da rodovia BR-242 situado em área de transição Cerrado-Amazônia nos municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso. As coletas foram realizadas em quatro rios que cortam a rodovia (Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago) durante oito campanhas realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo três estações secas e cinco estações chuvosas e totalizando quatro dias de amostragem por campanha e 32 dias de amostragem ao longo de todo o trabalho (veja Capítulo 1).

Em cada campanha de campo, cada rio foi amostrado uma vez em um trecho de 200 m a jusante e 200 m a montante das pontes da rodovia sobre os rios mencionados acima (Figura 1).

Figura 1 – Fotografias de pontos de coleta situados nos rios amostrados neste estudo



Nota: acervo do autor. (A) rio Ferro; (B) rio Ronuro; (C) rio Von Den Steinen; (D) rio Agrimensor Santiago (D).

Os métodos de coleta descritos a seguir foram empregados em cada rio e em cada campanha de campo. Foram utilizadas seis redes de emalhar (náilon; 3 x 1,5m) com malhas de 20, 40, 60, 80, 100 e 120 mm entre nós (Figura 2A); as redes permaneceram abertas por 12 horas consecutivas e foram revisadas a cada duas horas. Adicionalmente, foram empregados dez lances de rede de arrasto manual (rede de 2,5 x 1m e 5mm entre nós) nas margens (Figura 2B) e cerca de 50 lances de tarrafas de tamanhos de roda distintos (8, 10, 15 e 20 m) (Figura 2C). Por fim, foram efetuados cerca de 50 lances de peneiras na porção marginal de cada rio, junto à vegetação marginal (Figura 2D).

Figura 2 – Métodos de amostragem empregados neste estudo



Nota: acervo do autor. (A) Redes malhadeiras (A); (B) arrasto; (C) tarrafas; (D) peneiras.

Todos os peixes coletados foram imediatamente anestesiados e fixados em formol 10% e, posteriormente, preservados em álcool 70%. Representantes de todas as espécies coletadas foram fotografadas para registro de sua coloração natural. Todos os exemplares foram enviados à Coleção de Peixes da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus de Cuiabá.

Análise dos dados

Foram estimadas a riqueza de espécies (número de espécies), abundância (número de indivíduos de cada espécie) e composição para cada rio amostrado. Foram fornecidos gráficos de representatividade taxonômica e uma lista das espécies inventariadas em cada rio. O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (ICMBio, 2018) e na “Red List” ou “Lista Vermelha”, da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022).

Para avaliar a suficiência amostral foi elaborada curva acumulativa de espécies considerando todos os métodos de amostragem utilizados, empregando-se os dias de captura como unidade amostral. A curva acumulativa de espécies é ferramenta útil para evidenciar a eficácia com que a riqueza local de espécies está sendo amostrada em relação ao esforço de coleta empregado. Enquanto a curva estiver na ascendente, possivelmente novas espécies serão registradas para o local. Por outro lado, curva estabilizada em assíntota significa que, possivelmente, novos registros não serão mais feitos e, conseqüentemente, a riqueza local de espécies está bem amostrada.

A diversidade de espécies foi comparada entre os rios por meio dos índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade de Pielou (J'), ambas realizadas no programa Past (HAMMER *et al.*, 2001). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') leva em consideração a abundância proporcional das espécies e apresenta baixa sensibilidade ao tamanho da amostra, sendo influenciado pela riqueza e presença de espécies raras. Assume que os indivíduos foram amostrados aleatoriamente e que todas as espécies estão representadas na amostra (MAGURRAN, 2004). Para o cálculo deste índice ($H' = -\sum p_i \ln p_i$), considerou-se p_i igual ao número de indivíduos da espécie dividido pelo número total de indivíduos da amostra; $\log$ igual ao logaritmo na base 2. Quanto maior o valor de H' maior é a diversidade.

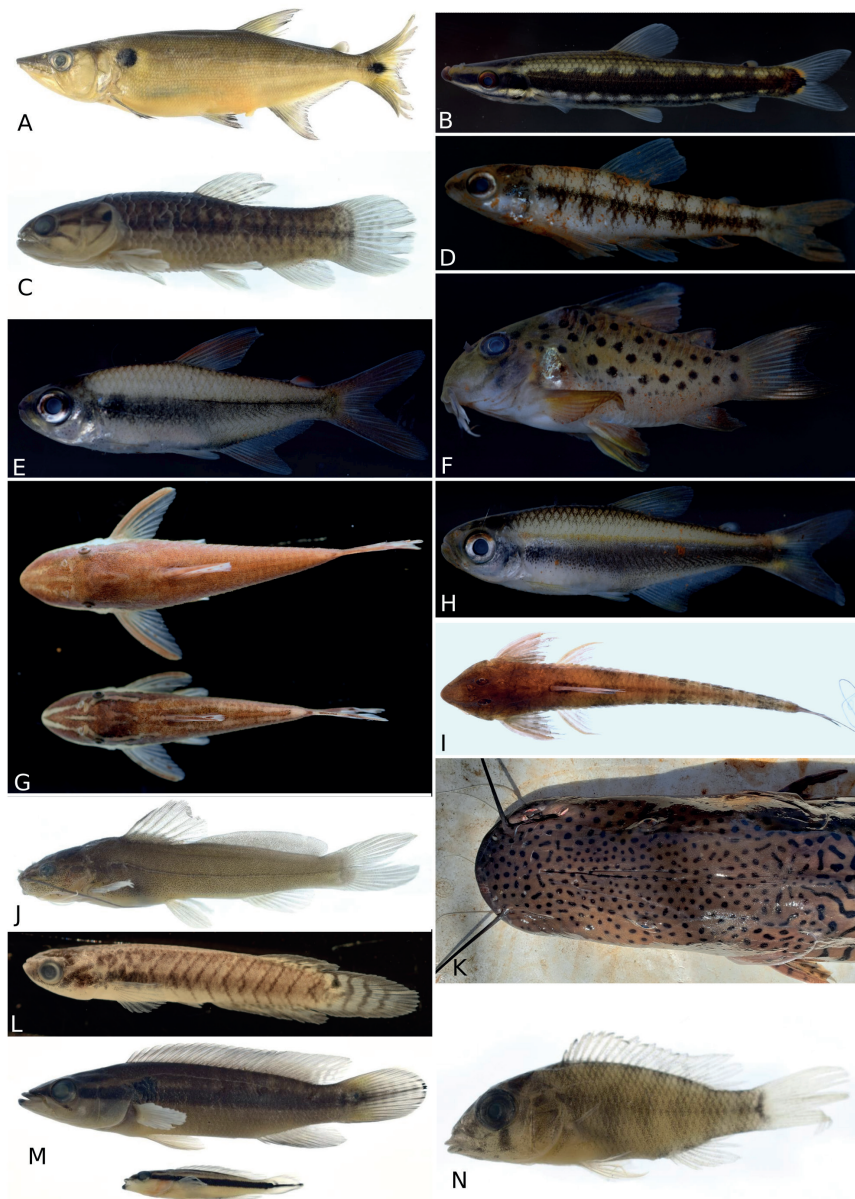
O índice de Equitabilidade de Pielou (J') define um grau de igualdade entre as abundâncias das espécies. O índice varia de 0 a 1 e avalia a uniformidade do registro das espécies considerando todo o período de amostragem. Foi calculado analisando os dados quantitativos, considerando-se H' igual ao índice de Shannon-Wiener e H_{max} o logaritmo do número total das espécies (S) ($J' = H'/H_{max}'$, onde $H_{max}' = \text{Log } S$). Valores mais próximos a 1 representam ausência de dominância ecológica. O índice de Equitabilidade de Pielou permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

Também foram realizadas comparações na composição de espécies entre os rios. A análise de similaridade foi feita por meio do índice de *Jaccard*, considerando os dados de presença e ausência e o método de agrupamento de UPGMA, que atribui pesos semelhantes às variáveis analisadas. As análises foram realizadas no programa Past (HAMMER *et al.*, 2001).

Caracterização da ictiofauna local

Considerando as oito campanhas de campo conjuntamente, foram coletados um total de 1.665 indivíduos pertencentes a 94 espécies, 50 gêneros, 18 famílias e cinco ordens (Figura 3, Tabela 1). A família Characidae foi a mais abundante (66,27%), seguida de Cichlidae (13,55%) e Loricariidae (5,78%; Figura 4). A família Characidae foi a mais abundante em todas as campanhas, seguida das demais com proporções menos expressivas (Tabela 1).

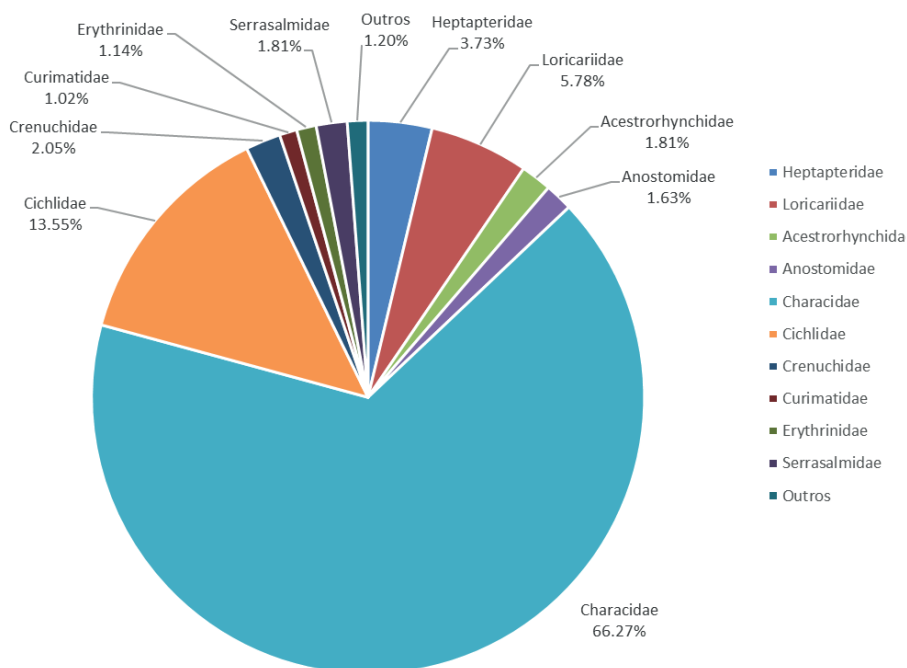
Figura 3 – Fotografias de diferentes espécies de peixes coletadas às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso.



(A) *Acestrorhynchus falcatus*; (B) *Anostomus* aff. *ternetzi*; (C) *Hoplerthrinus unitaeniatus*; (D) *Characidium* aff. *zebra*; (E) *Moenkhausia collettii*; (F) *Corydoras* sp.; (G) *Curculionichthys* sp.; (H) *Moenkhausia phaeonota*; (I) *Loricaria* sp.; (J) *Rhamdia* sp.; (K) *Pseudoplatystoma tigrinum*; (L) *Melanorivulus* sp.; (M) *Crenicichla ploegi* (adulto e jovem); (N) *Satanoperca* sp.

Nota: acervo do autor.

Figura 4 – Porcentagens das famílias de peixes coletados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Uiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso



Nota: construção do autor. “Outros” representaram famílias que tiveram menos de 1% de representatividade na abundância relativa (Auchenipteridae, Callichthyidae, Cetopsidae, Pimelodidae, Ctenoluciidae, Cynodontidae, Hemiodontidae, Cynolebiidae e Sternopygidae).

Tabela 1 – Lista taxonômica das espécies de peixes amostradas ao longo de oito campanhas de campo às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), estado de Mato Grosso

TÁXON	Nome popular	Abundância total	Abundância total por rio amostrado			
			Ferro	Von Den Steinen	Ronuro	Agrimensor Santiago
ORDEM CHARACIFORMES						
Família Acestrorhynchidae		30	2	9	2	17
<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)	peixe-cachorra	25	1	7	2	15
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	peixe-cachorra	5	1	2		2
Família Anostomidae						
<i>Anostomus</i> aff. <i>ternetzi</i>	piau	4			4	
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1859)	piau	2			1	1
<i>Leporinus</i> aff. <i>octomaculatus</i>	piau	6			1	5
<i>Leporinus affinis</i> Günther, 1864	piau	1			1	
<i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1950	piau	6		5	1	
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	piau	4			1	3
<i>Leporinus maculatus</i> Müller & Troschel, 1844	piau	1	1			
<i>Leporinus</i> sp.	piau	3	sp.			3
Família Characidae						
<i>Astyanax anterior</i> Eigenmann, 1908	lambarí	34		15	3	16
<i>Astyanax multidentatus</i> Eigenmann, 1908	lambarí	2	2			
<i>Brycon</i> aff. <i>pesu</i>	matrinxã	3			2	1
<i>Brycon falcatus</i> Müller & Troschel, 1844	matrinxã	5	1		1	3
<i>Bryconadenos tanaothoros</i> Weitzman, Menezes, Evers & Burns, 2005	lambarí	17	17			
<i>Bryconops caudomaculatus</i> (Günther, 1864)	piaba	124	63	2	57	2
<i>Bryconops</i> cf. <i>caudomaculatus</i>	piaba	11		5		6
<i>Bryconops</i> sp. 1	piaba	1	1			
<i>Bryconops</i> sp. 2	piaba	11	11			
<i>Caiapobrycon</i> sp.	lambarí	5			5	
<i>Chalceus epakros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004	rabo-de-fogo	4			4	
<i>Creagruttus</i> sp.	lambarí	91			2	89
<i>Cynopotamus xinguano</i> Menezes, 2007	peixe-cachorra	2				2

TÁXON	Nome popular	Abundância total	Abundância total por rio amostrado			
			Ferro	Von Den Steinen	Ronuro	Agrimensor Santiago
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908	lambarí	5	5			
<i>Hemigrammus ora</i> Zarske, Le, Bail & Géry, 2006	lambarí	8	8			
<i>Hemigrammus</i> sp. 1	lambarí	152	18	55	45	34
<i>Hemigrammus</i> sp. 2	lambarí	4		4		
<i>Hemigrammus</i> sp. 3	lambarí	5	5			
<i>Hemigrammus</i> sp. 4	lambarí	1	1			
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 1	lambarí	4				4
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 2	lambarí	2				2
<i>Jupiaba acanthogaster</i> (Eigenmann, 1911)	lambarí	3			3	
<i>Microschemobrycon elongatus</i> Géry, 1973	lambarí	3	3			
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>colletti</i>	lambarí	66	40	21		5
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>cotinho</i>	lambarí	3		2	1	
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	lambarí	102	23	71	8	
<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858)	lambarí	3	2			1
<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)	lambarí	33	9	24		
<i>Moenkhausia phaeonota</i> Fink, 1979	lambarí	24	5	11		8
<i>Moenkhausia pirauba</i> Zanata, Birindelli & Moreira, 2010	lambarí	1	1			
<i>Moenkhausia</i> sp.	lambarí	206	53	81	50	22
<i>Moenkhausia</i> sp. 1	lambarí	71		20	51	
<i>Moenkhausia</i> sp. 2	lambarí	21	14	5	2	
<i>Phenacogaster</i> cf. <i>retropinnus</i>	lambarí	10	1		9	
<i>Phenacogaster retropinnus</i> Lucena & Malabarba, 2010	lambarí	4		4		
<i>Phenacogaster</i> sp.	lambarí	21	19		2	
<i>Tetragonopterus</i> sp.	lambarí	2			1	1
<i>Thayeria boehlkei</i> Weitzman, 1957	lambarí	36	21	5	10	
Família Crenuchidae						
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i>	canivete	13	4	3	5	1
<i>Characidium</i> cf. <i>steindachneri</i>	canivete	11			1	10
<i>Characidium</i> sp.	canivete	10	2	8		

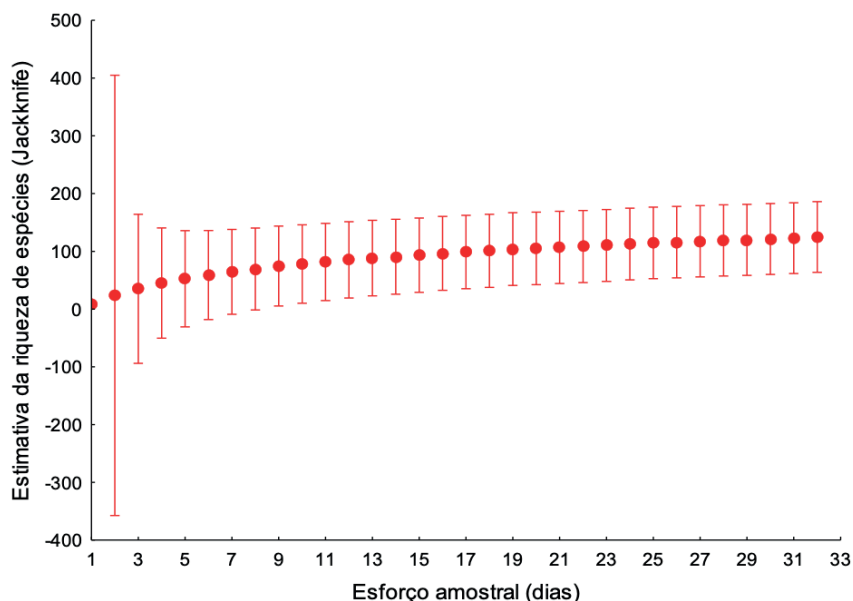
TÁXON	Nome popular	Abundância total	Abundância total por rio amostrado			
			Ferro	Von Den Steinen	Ronuro	Agrimensor Santiago
Família Ctenoluciidae						
<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)	bicuda	2	1			1
Família Curimatidae						
<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	branquinha	1			1	
<i>Caenotropus schizodon</i> Scharcansky & Lucena, 2007	durinho	1				1
<i>Cyphocharax</i> sp.	branquinha	15	9		4	2
Família Erythrinidae						
<i>Hoplerythrinus</i> sp.	jeju	2			2	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	jeju	1				1
<i>Hoplias</i> sp.	traíra	16	4	4	3	5
Família Hemiodontidae						
<i>Hemiodus</i> aff. <i>microlepis</i>	cruzeiro-do-sul	8			5	3
<i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1858	cruzeiro-do-sul	3			2	1
<i>Hemiodus semitaeniatus</i> Kner, 1858	cruzeiro-do-sul	1				1
Família Cynodontidae						
<i>Hydrolycus armatus</i>		1			1	
Família Serrasalmidae						
<i>Metynnis</i> sp.	pacu	6	5	1		
<i>Myloplus</i> sp.	pacu	20	3	14	3	
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	piranha	3		1	2	
<i>Tometes</i> sp.	pacu	1			1	
ORDEM SILURIFORMES						
Família Auchenipteridae						
<i>Auchenipterichthys</i> sp.	bagre	2	2			
Família Callichthyidae						
<i>Corydoras apiaka</i> Espíndola, Spencer, Rocha & Britto, 2014	limpa-fundo	1			1	
<i>Leptoplosternum</i> sp.		3				3
Família Heptapteridae						
<i>Imparfinis</i> sp.	bagrinho	47			36	11
<i>Pimelodella</i> sp.	bagre	7		3	2	2
<i>Rhamdia</i> sp.	bagre	8	2	6		

TÁXON	Nome popular	Abundância total	Abundância total por rio amostrado			
			Ferro	Von Den Steinen	Ronuro	Agrimensor Santiago
Família Loricariidae						
Curculionichthys sp.	casquinho	83	58	24	1	
Hypostomus sp.	casco	1	1			
Loricaria sp	casco	2	1		1	
Parotocinclus sp.	casquinho	10		10		
Família Cetopsidae		1				1
Cetopsis sp.	candiru-açu	1				1
Família Pimelodidae		1			1	
Pseudoplatystoma tigrinum (Valenciennes, 1840)	cachara	1			1	
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Família Sternopygidae						
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	tuvira	1				1
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Família Cynolebiidae						
Melanorivulus sp.	barrigudinho	1	1			
ORDEM CICHLIFORMES						
Família Cichlidae						
Aequidens sp.	cará	131	37	57	15	22
Aequidens tetramerus (Heckel, 1840)	cará	7	4	3		
Crenicichla aff. lepidota	joaninha	3	2	1		
Crenicichla phaiospilus Kullander, 1991	joaninha	6		6		
Crenicichla ploegi Varella, Loeb, Lima & Kullander, 2018	joaninha	67	66	1		
Crenicichla sp. 1	joaninha	8		6	1	1
Crenicichla sp. 2	joaninha	1		1		
Satanoperca jurupari (Heckel, 1840)	cará	1	1			
Satanoperca sp.	cará	1				1
Total geral		1665	529	488	355	293

Nota: construção do autor.

A curva acumulativa das estimativas de espécies (Figura 5) mostrou tendência à estabilização, indicando que a riqueza de espécies está próxima de ser satisfatoriamente amostrada. A riqueza observada (94 espécies) é menor do que a estimada e o esforço empregado na amostragem corresponde a 70,2% do total de espécies estimadas.

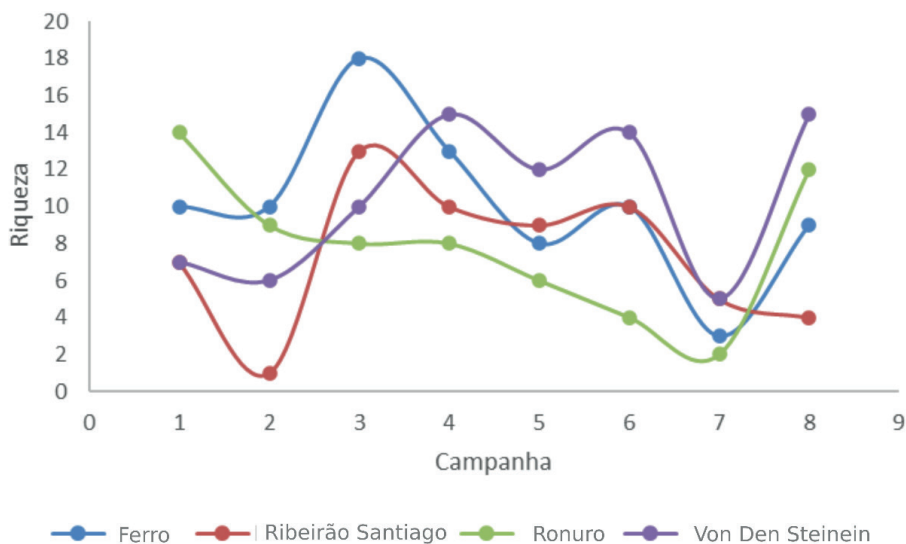
Figura 5 – Curva acumulativa das estimativas de espécies de peixes (Jackknife com 1.000 aleatorizações) com base no número de dias de amostragem ao longo das oito campanhas de campo



Nota: construção do autor.

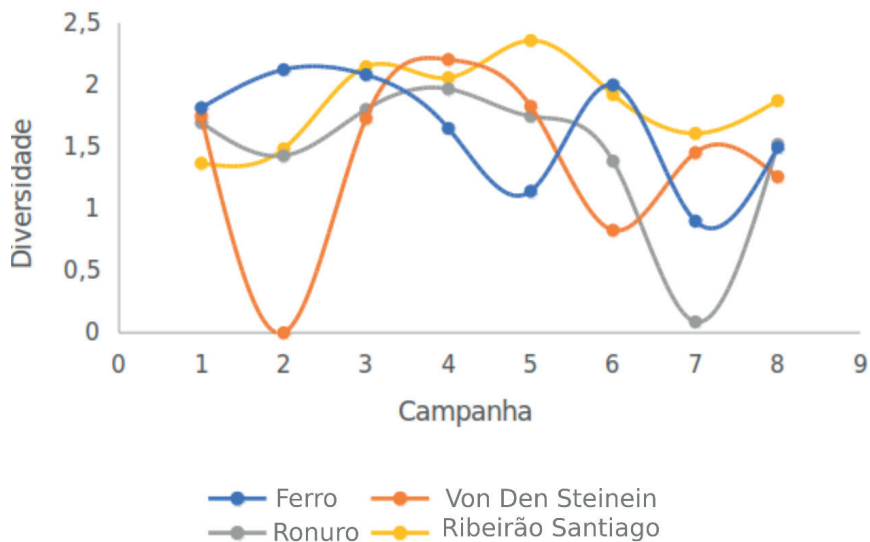
Maior número de indivíduos foi registrado na terceira, quarta e oitava campanhas (333, 305 e 335, respectivamente), realizadas durante a estação seca. A variação na riqueza de espécies obtida ao longo das oito campanhas oscilou de forma aleatória nos rios amostrados, não sendo observado nenhum padrão ao longo das campanhas. A riqueza observada diminuiu entre a segunda e sétima campanhas em todos os rios amostrados, e uma tendência de queda constante foi observada no rio Ronuro entre essas mesmas campanhas (Figura 6). Por outro lado, a riqueza de espécies aumentou na oitava campanha em todos os rios, com exceção do rio Agrimensor Santiago (Figura 6). Tendências semelhantes foram registradas para os valores de diversidade (Figura 7).

Figura 6 – Variação da riqueza de espécies registrada ao longo das oito campanhas de campo nos rios amostrados neste estudo



Nota: construção do autor.

Figura 7 – Variação dos índices de diversidade registrados ao longo de oito campanhas de campo nos rios amostrados neste estudo



Nota: construção do autor.

Maiores valores de diversidade de Shannon e de Simpson foram obtidos no rio Ferro seguido dos rios Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago (Tabela 2). Os valores de Equabilidade de Pielou foram semelhantes e as amplitudes deste índice foram pequenas, com uniformidade elevada (próxima a 1) e semelhante entre os locais amostrados, indicando a ausência de espécies dominantes (Tabela 2).

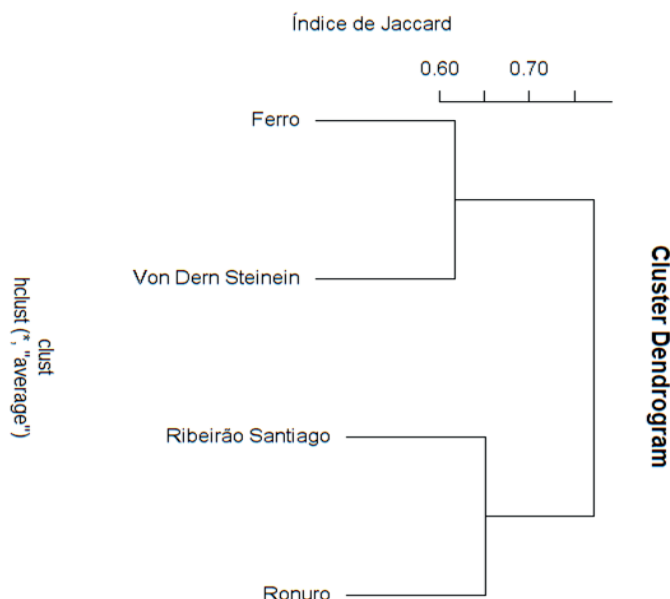
Tabela 2 – Valores de abundância, abundância relativa, riqueza e diversidade para os quatro cursos hídricos amostrados neste estudo, considerando as oito campanhas de campo de amostragem da fauna bioindicadora conjuntamente

Parâmetros	Ferro	Von Den Steinen	Ronuro	Agrimensor Santiago
Abundância	529	488	355	293
Abundância relativa	31,77	29,30	21,32	17,59
Riqueza	44	35	45	39
Diversidade (Shannon-Weaver)	2,98	2,83	2,79	2,70
Diversidade (Simpson)	0,92	0,91	0,90	0,87
Equabilidade de Pielou	0,78	0,79	0,73	0,73

Nota: construção do autor.

A análise de similaridade indicou que as ictiocenoses dos rios Ronuro e Agrimensor Santiago são mais semelhantes entre si, ao passo que a ictiocenose do rio Von Den Steinen se assemelha mais com a que foi amostrada no rio Ferro (Figura 8).

Figura 8 – Dendrograma de similaridade com base na presença de espécies comuns para os quatro cursos hídricos neste estudo



Nota: construção do autor.

Discussão

O monitoramento da fauna bioindicadora trouxe à tona a compreensão de aspectos muito relevantes acerca de uma comunidade de peixes da Amazônia mato-grossense, região caracterizada pela presença de uma rica, porém pouco conhecida biodiversidade. Isto decorre do fato de que a aplicação de metodologia padronizada por um período de longo prazo é fundamental para que se possa ter a real dimensão dos padrões de diversidade em uma determinada comunidade biótica.

Ao longo das oito campanhas de campo foram registrados 1.665 indivíduos de peixes pertencentes a 89 espécies, 50 gêneros, 18 famílias e cinco ordens. Como é esperado para a Bacia Amazônica, diversas espécies possuem um *status* taxonômico ainda não totalmente esclarecido. Algumas, como as espécies de lambaris do gênero *Moenkhausia* e o piaui *Anostomus* sp., possivelmente constituem táxons ainda não descritos, ou seja, espécies novas para a ciência.

Nenhuma das espécies amostradas apresenta, felizmente, *status* de ameaçada de extinção. Entretanto, dada a quantidade de espécies com *status* taxonômico incerto, não é possível afirmar que não ocorram espécies que possam ser consideradas em alguma categoria de ameaça, conforme venham a ser mais bem

caracterizadas e conhecidas. A curva acumulativa de espécies apresenta tendência à estabilização, indicando que a riqueza foi satisfatoriamente acessada. Os padrões de diversidade (riqueza, abundância e diversidade taxonômica) encontrados neste estudo estão em conformidade com o padrão para a região Neotropical, onde a prevalência de Characiformes e Siluriformes é o esperado, com grande participação de Cichliformes. A grande diversidade de Cichlidae se deve à relativa diversidade de espécies do gênero *Crenicichla* esperada para os tributários planálticos amazônicos.

A riqueza de espécies oscilou de forma aleatória nos rios amostrados. Os rios amostrados compartilham diversidades semelhantes de peixes, porém os rios Ferro e Von Den Steinen foram os que apresentaram maior diversidade. A variação na riqueza e diversidade de espécies parece coincidir com a sazonalidade, uma vez que coletas no período chuvoso foram menos produtivas, dado o grande volume de água e a maior possibilidade de dispersão dos peixes e menor eficiência dos métodos amostrais. Na estação seca, por outro lado, os peixes tornam-se mais concentrados nos canais e, conseqüentemente, aumenta a eficiência da amostragem.

Considerações finais

É de fundamental importância que sejam compreendidas as potenciais modificações no habitat decorridas de alterações antrópicas, visando promover medidas mitigatórias. Nesse sentido, o presente estudo, produto de um projeto de monitoramento de fauna biodindicadora, logrou êxito em acompanhar as comunidades de peixes na área de influência direta de um trecho da rodovia BR-242). Os resultados obtidos ao longo deste monitoramento demonstraram que não houve alterações nos parâmetros das comunidades nos quatro corpos hídricos estudados que possam ser associados diretamente ao processo de pavimentação da rodovia. Isso não implica em afirmar, entretanto, que a presença da rodovia não é fator de aceleração de impactos ambientais em âmbitos local e regional. É bem evidente que os impactos ambientais nas comunidades de peixes virão de forma indireta pela presença da rodovia, uma vez que ela apresenta eixo de desenvolvimento urbano e agrário em escala regional, levando inevitavelmente ao aumento dos impactos ambientais antrópicos, tais como urbanização, aumento da fronteira agrícola, entre outros fatores diretamente ligados à infraestrutura de logística rodoviária. Porém, isto deverá ocorrer em uma escala temporal maior do que aquela que encerra o atual período de monitoramento.

Cabe ressaltar, portanto, que a melhor alternativa para que possíveis impactos advindos da instalação dessa infraestrutura rodoviária sejam mitigados é a constante preocupação das autoridades com o saneamento, a utilização de agrotóxicos, o controle do desmatamento em floresta ciliar e a conscientização dos agentes sociais e da população local. Do ponto de vista da rodovia da BR-242/MT, o controle de velocidade junto aos pontos de intersecção com os corpos hídricos (pontes) é de grande relevância para a prevenção de acidentes envolvendo veículos de transporte de substâncias químicas contaminantes (combustíveis entre outros) que possam resultar na contaminação direta dos corpos d'água. Adicionalmente, a manutenção de programas de monitoramento de fauna e de educação ambiental alertando para a necessidade de respeito aos períodos de defeso na pesca, além da fiscalização por parte das autoridades para inibir a pesca predatória são fundamentais.

Referências

- ALBERT, J; REIS, R. E. Introduction to Neotropical Freshwaters. *In*: ALBERT, J.; REIS, R. (eds.). **Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes**. Berkeley: University of California Press, p. 3-19, 2011.
- DAGOSTA, F. C. P; PINNA, M. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 431, p. 1-163, 2019.
- DAGOSTA, F. C. P; PINNA, M. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. **Neotropical Ichthyology**, v. 15, e170034, 2017.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. J. G. **The Smithsonian atlas of the Amazon**. Washington, D.C: Smithsonian Books, 2003. 253 p.
- ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Vols 1-6. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 2022.
- LIMA, F; RIBEIRO, A. Continental-scale tectonic controls of biogeography and ecology. *In*: ALBERT, J.; REIS, R. (eds.). **Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes**. Berkeley: University of California Press, p. 145-164, 2011.

- LUNDBERG, J. G.; SABAJ PÉREZ, M. H.; DAHDUL, W. M.; AGUILERA, O. A. The Amazonian neogene fish fauna. *In*: HOORN, C.; WESSELINGH, F. (eds.). **Amazonia, landscape and species evolution**: a look into the past. Oxford: Blackwell Publishing, p. 281-301, 2010.
- OHARA, W. M. *et al.* **Peixes do rio Teles Pires**. Diversidade e guia de identificação. Goiânia: Gráfica e Editora Amazonas, 2017. 400 p.
- QUEIROZ, L. J. *et al.* **Peixes do rio Madeira**. Vols. I, II, III. São Paulo: Dialetto, 2013. 1172 p.
- REIS, R. *et al.* Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**, v. 89, p. 12-47, 2016.
- RIBEIRO, A. Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, p. 225-246, 2006.
- SIOLI, H. **The Amazon**. Limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin. Dordrecht: Pub. Junk, 1984. 800 p.

CAPÍTULO 4

Anfíbios

André Pansonato
Tainá Figueras Dorado-Rodrigues
Jéssica Teixeira Bueno da Silva
Allison Murilo de Arruda
Christine Strüßmann

Anfíbios possuem pele permeável, ovos sem casca e ciclo de vida bifásico (formas larvais e adultas) (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Utilizam ambientes aquáticos e terrestres e são dependentes da água e/ou umidade para completarem seu ciclo de vida e sobreviver (WELLS, 2007). Tais peculiaridades fisiológicas e ecológicas os tornam altamente sensíveis às variações no ambiente externo. Assim, são considerados excelentes bioindicadores e utilizados, com frequência, como importantes ferramentas na avaliação do estado de conservação dos ambientes (BASTOS *et al.*, 2003). Anfíbios apresentam importantes funções ecológicas na ciclagem de nutrientes, no fluxo de energia através de cadeias tróficas (atuam no controle populacional de enorme gama de invertebrados, ao mesmo tempo em que formam a base da dieta de diversos outros organismos), e até mesmo na dispersão de sementes, auxiliando assim no equilíbrio ambiental (CORTÉS-GOMEZ *et al.*, 2015).

Para o Brasil são conhecidas cerca de 1.144 espécies de sapos, rãs e pererecas (ordem Anura), cinco de salamandras (ordem Caudata) e 39 de cecílias (ordem Gymnophiona), totalizando 1.199 espécies de anfíbios (SEGALLA *et al.*, 2021). Apesar dessa elevada riqueza em espécies, a real diversidade de anfíbios do Brasil ainda está por ser definida, uma vez que várias espécies novas são descobertas anualmente. Para a região amazônica brasileira são conhecidas atualmente 404 espécies de anfíbios (378 anuros, 21 cecílias e cinco salamandras) (HOOGMOED, 2018; HOOGMOED & GALATTI, 2022; HOOGMOED & MACIEL, 2021) e para o Cerrado, 209 espécies (VALDUJO *et al.*, 2012).

Para o estado de Mato Grosso são conhecidas 171 espécies de anfíbios (ÁVILA *et al.*, 2021). O Estado é formado por áreas de Floresta Amazônica, do Cerrado e Pantanal, bem como áreas de transição entre esses biomas (43,7% da área total do Estado), o que contribui para a alta diversidade de espécies. Essa

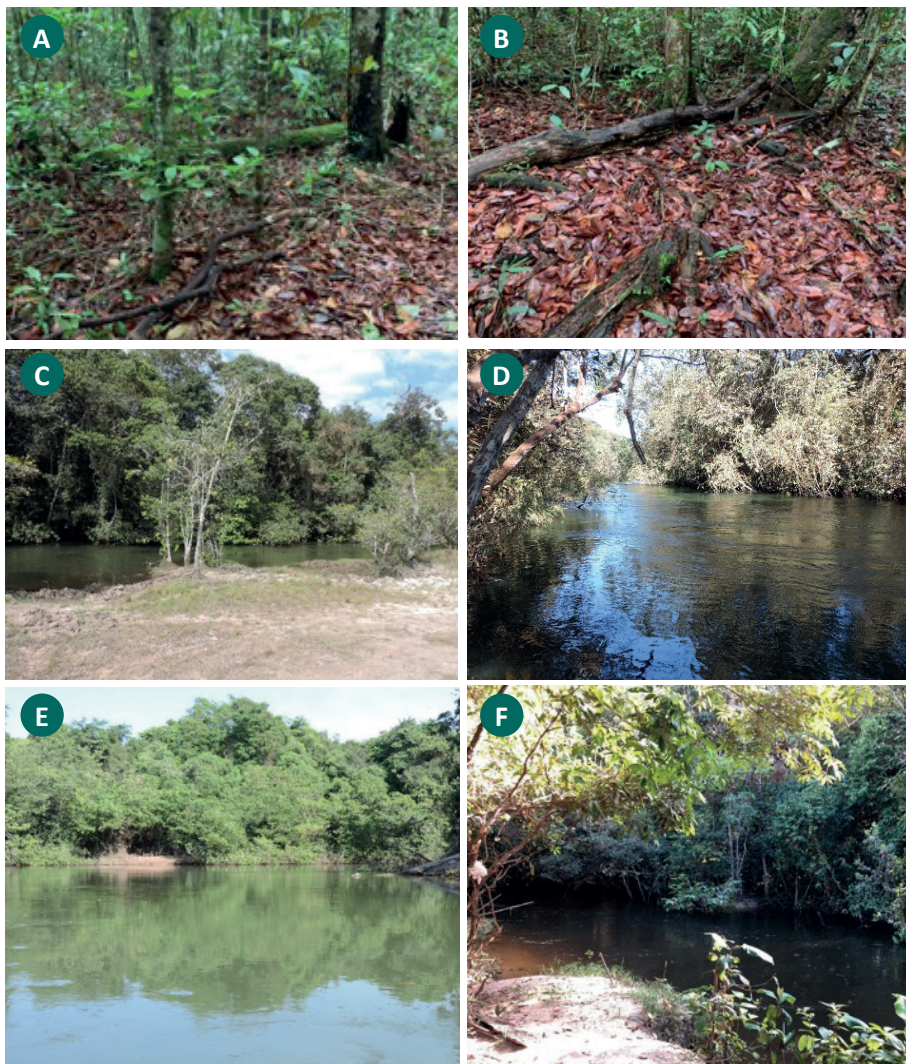
heterogeneidade ambiental também o torna de importância exponencial em termos de conservação, tanto do ponto de vista ecológico como evolutivo (MARIMON *et al.*, 2006). Em contrapartida, Mato Grosso enfrenta altas taxas de desmatamento e perda de grandes extensões de habitats naturais em decorrência da expansão da fronteira agrícola (SILVA JR. & LIMA, 2018). Além de promover a simplificação paisagística, ecossistemas agrícolas demandam construções de rodovias, em especial para o escoamento da produção. Rodovias podem representar forte ameaça para a fauna silvestre, em decorrência da perda de conectividade do hábitat e a consequente mortalidade direta por atropelamentos. Sendo assim, apesar de agroecossistemas poderem abrigar significativa diversidade biológica (e.g., NORI *et al.*, 2015), a soma de todas essas alterações pode ocasionar perda irreparável da biodiversidade (COSTA *et al.*, 1998).

O trecho da rodovia BR-242 que interliga o município de Nova Ubiratã e o distrito de Santiago do Norte (município de Paranatinga) possui cerca de 150 km pavimentados, que atravessam ambientes amazônicos, áreas de Cerrado e zonas de transição. Seu entorno sofre elevada pressão antrópica em decorrência do desmatamento e da substituição de ambientes naturais por monoculturas (soja, milho e algodão, principalmente). Para essa região são conhecidas cerca de 65 espécies de anfíbios (Ávila *et al.*, 2019; SpeciesLink, 2022). Neste capítulo são apresentadas informações complementares sobre a composição de espécies de anfíbios da região, obtidas em fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana e matas ciliares, amostrados no trecho da rodovia referido acima. Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem dos anfíbios

O estudo foi realizado em um trecho da BR-242 no estado de Mato Grosso, situado em área de transição Cerrado-Amazônia, entre os municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte). A amostragem foi realizada em nove parcelas localizadas em dois módulos de amostragem dispostos em fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana em matas ciliares de quatro rios que cortam a rodovia (Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago) (veja capítulo 1; Figura 1), durante oito campanhas realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo três estações secas e cinco estações chuvosas (veja Capítulo 1). Para a amostragem foram utilizadas metodologias complementares entre si, descritas a seguir.

Figura 1 – Fotografias de ambientes florestais amostrados durante o monitoramento de fauna realizado às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores. (A e B) Interiores de fragmento de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana; matas ciliares das margens dos rios Ferro (C), Von Den Steinen (D), Ronuro (E) e Agrimensor Santiago (F).

O método consistiu na procura ativa (visual e auditiva) realizada a pé em período previamente determinado, em velocidade muito reduzida, durante deslocamentos diurnos e noturnos, à procura de animais em todos os microambientes visualmente

acessíveis ou em abrigos (CORN *et al.*, 1990). Os locais de amostragem (parcelas dos módulos de amostragem e matas ciliares mencionadas acima) foram vistoriados detalhadamente, com a inspeção e revolvimento minucioso de tocas, serapilheira (folhiço), locais sob rochas, troncos caídos, entulhos, galhos de árvores e outros possíveis sítios utilizados como abrigos por anfíbios. As procuras ativas foram realizadas por dois observadores nos períodos diurno (06h às 11h) e noturno (17h às 22h) (Figura 2), durante 4 horas por campanha em cada local de amostragem, totalizando esforço amostral de 832 horas-observador nas oito campanhas.

Figura 2 – Fotografias de método de amostragem empregado no monitoramento da fauna de anfíbios em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, Mato Grosso



Nota: acervo dos autores. Procura limitada por tempo realizada nos períodos diurno (A) e noturno (B).

Armadilhas de interceptação e queda (AIQ ou *pitfalls*)

As armadilhas de interceptação e queda foram instaladas em nove parcelas de amostragem para captura, em especial, de animais de hábitos terrícolas e fossoriais. As AIQ consistem em baldes plásticos enterrados até o nível da superfície do solo. São utilizadas para a captura de animais em deslocamento pelo solo, os quais são interceptados por uma cerca guia e acabam por cair no interior dos baldes (CECHIN & MARTINS, 2000). Em cada parcela (ao longo de 250 m) foram instalados cinco conjuntos de armadilhas, distanciados 30 m entre si. Cada conjunto de AIQ era composto por quatro baldes de 60 litros, dispostos em Y, distantes 10 m entre si e com as aberturas interligadas por uma cerca guia construída em lona plástica preta, com 50 cm de altura (Figura 3). Ao todo foram instalados 45 conjuntos de AIQ, totalizando 180 baldes, que permaneceram

abertos por sete noites consecutivas em cada campanha de campo. O esforço amostral total com *pitfalls* foi de 10.080 baldes-dia nas oito campanhas.

As vistorias foram realizadas diariamente, na parte da manhã, período em que a temperatura estava mais amena de modo a evitar a mortalidade de indivíduos ao longo do dia, devido ao calor. Ao final de cada campanha de campo, todos os baldes eram fechados com suas respectivas tampas e assim permaneciam até o início da campanha seguinte, a fim de evitar quedas de animais e mortes acidentais.

Figura 3 – Fotografias de armadilhas de intercepção e queda utilizadas para a captura de anfíbios em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

Outros métodos

Foram utilizados também encontros ocasionais (EO) e a colaboração de terceiros (CT) como fontes de registros adicionais de anfíbios na área de amostragem. Encontros ocasionais correspondem ao encontro de indivíduos vivos ou mortos em trilhas, durante deslocamentos entre parcelas ou outras atividades fora da amostragem. Colaboração de terceiros consiste em informações fornecidas por residentes, trabalhadores locais ou membros das demais equipes do monitoramento, por meio de depoimentos, registros fotográficos, captura eventual de exemplares ou outras evidências da presença das espécies.

Identificação e/ou processamento dos indivíduos registrados

Grande parte dos indivíduos capturados foi identificada em campo, com auxílio de guias de identificação e artigos de descrição de espécies, sendo os animais marcados e soltos logo após o registro fotográfico e identificação. Contudo, indivíduos de táxons que não puderam ser identificados em nível de espécie foram levados para análises complementares em laboratório. Para as espécies sem identificação definitiva foram atribuídas as seguintes siglas: “cf.” indica que a espécie em questão é parecida com aquela que está sendo mencionada, havendo necessidade de exame mais cuidadoso de material zoológico para confirmação da identidade da espécie; “aff.” indica uma espécie que, embora parecida com aquela que está sendo mencionada, é definitivamente distinta e pode tratar-se de espécie ainda desconhecida pela ciência. Espécimes-testemunho foram eutanasiados seguindo procedimentos éticos (BEAUPRE *et al.*, 2004; CFBIO, 2012; CFMV, 2012), fixados em formol 10% e preservados em álcool 70%, segundo descrito em Calleffo (2002). Posteriormente foram depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá (Mato Grosso). Foram seguidas as condições constantes na Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) nº 663/2015 1ª Retificação, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os anfíbios foram classificados segundo Segalla *et al.* (2021).

Análise de dados

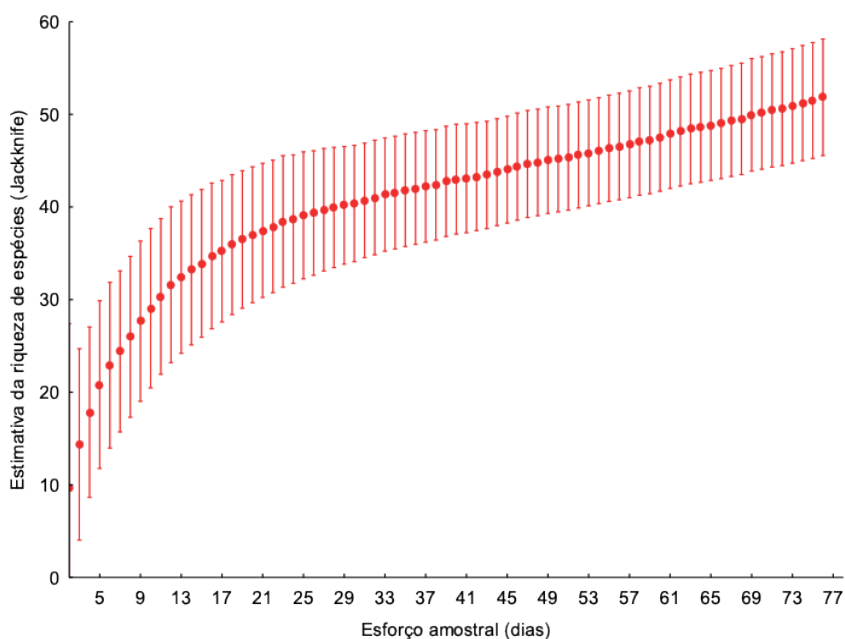
Estimativas de riqueza de espécies foram calculadas utilizando-se o estimador *Jackknife* de primeira ordem, com 1.000 aleatorizações, com base no número de indivíduos registrados, usando o software EstimateS (COLWELL, 2000). Para avaliar a suficiência amostral foi elaborada uma curva acumulativa das estimativas de riqueza de espécies, considerando todos os métodos de amostragem utilizados, em função dos dias de captura como unidade amostral (MAGURRAN, 2004).

O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base na “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas” da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2022) e no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018). Possíveis ameaças em decorrência da exploração comercial foram cheçadas nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestre Ameaçadas – CITES (UNEP-WCMC, 2022).

Caracterização da fauna local de anfíbios

Foram realizados 848 registros de anfíbios da ordem Anura, distribuídos em quatro famílias e 40 espécies (Tabela 1). Registros fotográficos de algumas dessas espécies encontram-se no Apêndice. A curva acumulativa das estimativas de riqueza estimada de espécies registradas não atingiu assíntota e se manteve em ascensão, indicando que mais espécies podem ocorrer na área amostrada (Figura 4). A riqueza observada (40 espécies) corresponde a 77,2% da riqueza estimada pelo estimador *Jackknife* de 1ª ordem ($51,84 \pm 3,16$ espécies).

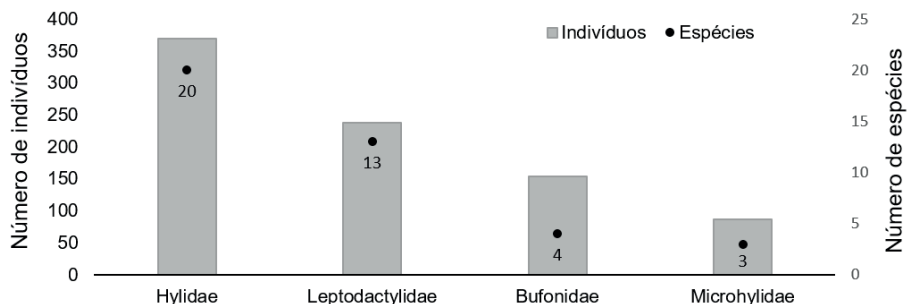
Figura 4 – Curva acumulativa das estimativas de espécies de anfíbios anuros com base no número de dias de amostragem ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

As 40 espécies de anfíbios anuros registradas estão distribuídas em quatro famílias (Figura 5), sendo Hylidae (370 indivíduos e 20 espécies) e Leptodactylidae (238 indivíduos e 13 espécies) as mais representativas, seguidas pelas famílias Bufonidae (154 indivíduos e quatro espécies) e Microhylidae (86 indivíduos e três espécies).

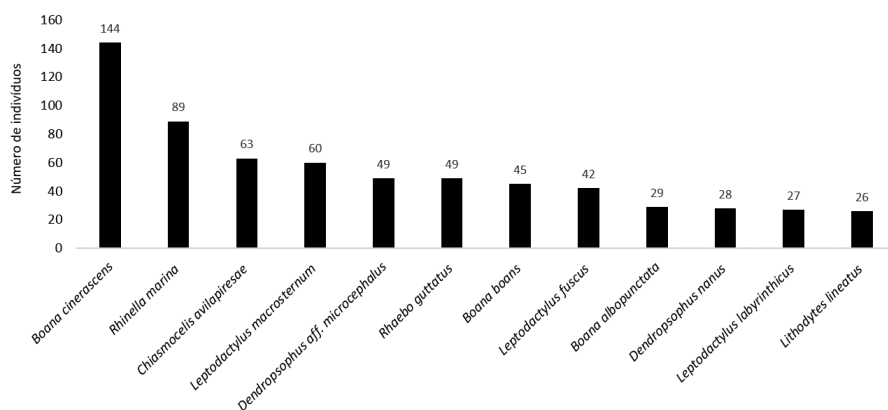
Figura 5 – Gráfico indicando os números de indivíduos e de espécies de anfíbios, por família, registrados ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

As espécies de anfíbios registradas em maior abundância foram *Boana cinerascens* (16% do total de registros), *Rhinella marina* (10,5%), *Chiasmocleis avilapiresae* (7,4%), *Leptodactylus macrosternum* (7%), *Dendropsophus* aff. *microcephalus* e *Rhaebo guttatus* (5,7% cada), *Boana boans* (5,3%), *Leptodactylus fuscus* (4,9%), *Boana albopunctata* (3,4%), *Dendropsophus nanus* (3,3%), *Leptodactylus labyrinthicus* (3,1%) e *Lithodytes lineatus* (3,0%) (Figura 6). As demais 28 espécies corresponderam, cada uma, a menos de 3% dos registros, sendo nove com apenas um único indivíduo registrado (*Boana calcarata*, *Scinax* cf. *ruberoculatus*, *S. nebulosus*, *Trachycephalus* cf. *resinifictrix*, *Leptodactylus paraensis*, *L. rhodomystax*, *L. stenodema*, *Rhinella diptycha* e *Elachistocleis* cf. *cesarii*) (Tabela 1).

Figura 6 – Gráfico indicando os números de indivíduos por espécie dos anfíbios anuros mais abundantes registrados ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso

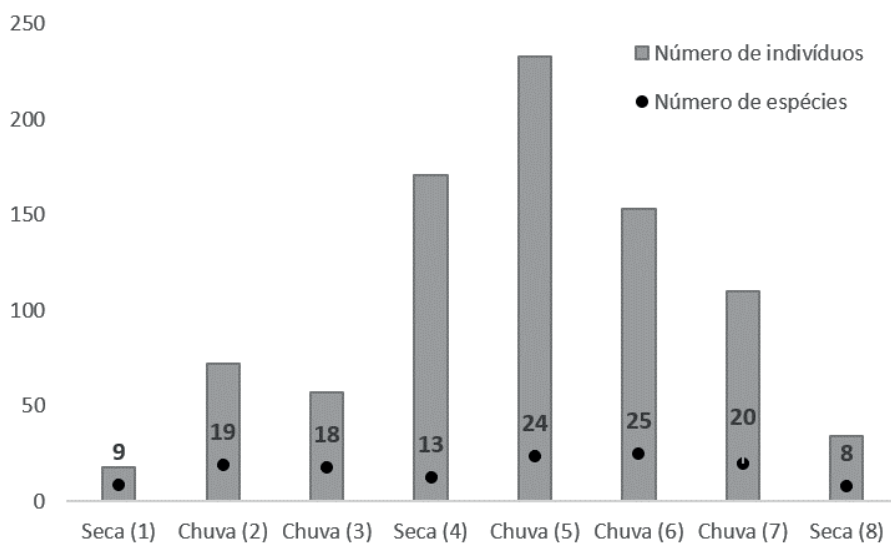


Nota: construção dos autores.

Em relação aos ambientes amostrados, maior número de espécies foi registrada em matas ciliares (27 espécies) em relação aos fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana (22 espécies). Dentre as 27 espécies registradas nas matas ciliares, 18 foram registradas exclusivamente nestes ambientes; dentre as 22 espécies registradas nos fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana, 13 foram exclusivas. Nove espécies foram registradas em ambos os ambientes (Tabela 1).

Maior número de espécies foi registrado na quinta e sexta campanhas, ambas realizadas durante a estação chuvosa, e menores valores de riqueza foram registrados durante as três campanhas realizadas na estação seca (Figura 7). A maior abundância foi registrada na quinta campanha (233 indivíduos; novembro/2019, início da estação chuvosa) e a menor durante a primeira campanha (18 indivíduos; agosto/2018, estação seca).

Figura 7 – Gráfico indicando os números de indivíduos e de espécies registrados em oito campanhas, ao longo do monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Tabela 1 – Lista sistemática das espécies de anfíbios registradas ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais e matas ciliares situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso

Táxons	Número de registros	Tipo de registro	IUCN (2022)	ICMBio (2018)
ORDEM ANURA				
Família Bufonidae				
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	49	PLT, AIQ, EO, CT	LC	NC
<i>Rhinella cf. castaneotica</i>	15	AIQ EO, CT	-	-
* <i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	1	PLT	DD	NC
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	89	PLT, AIQ, EO, CT	LC	NC
Família Hylidae				
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	29	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	45	PLT, VOC	LC	NC
<i>Boana calcarata</i> (Troschel, 1848)	1	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Boana cf. geographica</i>	2	PLT, VOC	-	-
* <i>Boana cinerascens</i> (Spix, 1824)	144	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	5	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Dendropsophus aff. microcephalus</i>	49	PLT, VOC	-	-
* <i>Dendropsophus aff. rubicundulus</i>	5	PLT, VOC	-	-
* <i>Dendropsophus melanargyreus</i> (Cope, 1887)	2	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	9	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	28	PLT, VOC	LC	NC
<i>Dryaderces aff. inframaculata</i>	6	PLT, VOC, AIQ	-	-
<i>Osteocephalus cf. lepriouri</i>	3	PLT, VOC	-	-
<i>Osteocephalus cf. taurinus</i>	8	PLT, VOC	-	-
<i>Scinax cf. ruberoculatus</i>	4	PLT, VOC	-	-
* <i>Scinax aff. ruber</i>	1	PLT, VOC	-	-
* <i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1926)	24	PLT, VOC	LC	NC
* <i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	3	PLT, VOC	LC	NC

Táxons	Número de registros	Tipo de registro	IUCN (2022)	ICMBio (2018)
<i>*Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	1	PLT, VOC	LC	NC
<i>Trachycephalus cf. resinifitrix</i>	1	PLT, VOC	-	-
Família Leptodactylidae				
<i>Adenomera hylaedactyla</i> (Cope, 1827)	8	PLT, VOC, AIQ	LC	NC
<i>*Leptodactylus aff. petersii</i>	17	PLT, VOC	-	NC
<i>*Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	42	PLT, VOC	LC	NC
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972	3	AIQ	LC	NC
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	27	PLT, VOC, AIQ	LC	NC
<i>*Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	17	PLT, AIQ	LC	NC
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	1	VOC, AIQ	LC	NC
<i>Leptodactylus paraensis</i> Heyer, 2005	1	CT	LC	NC
<i>Leptodactylus rhodomystax</i> Boulenger, 1884	1	PLT	LC	NC
<i>Leptodactylus stenodema</i> Jiménez de la Espada, 1875	26	CT	LC	NC
<i>Lithodytes lineatus</i> (Schneider, 1799)	60	PLT, VOC, AIQ, EO	LC	NC
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	10	PLT, AIQ	LC	NC
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	25	PLT, VOC, AIQ	LC	NC
Família Microhylidae				
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i> Peloso & Sturaro, 2008	63	AIQ	LC	NC
<i>Ctenophryne geayi</i> Mocquard, 1904	22	AIQ	LC	NC
<i>*Elachistocleis cf. cesarii</i>	1	PLT, VOC	-	-

Nota: construção dos autores. Registro: AIQ - Armadilha de interceptação e queda; PLT - Procura limitada por tempo; VOC - Registro acústico; EO - Encontro ocasional; CT - Colaboração de terceiros. Status de conservação segundo ICMBio (2018) e IUCN (2022): NE - Não avaliada, LC - Menos preocupante, DD - Dados insuficientes, NC - Não consta.
*Espécies registradas exclusivamente nas margens dos rios.

Discussão

A riqueza de 40 espécies de anfíbios registrada neste estudo é semelhante àquela registrada em outras localidades inseridas em área de transição Amazônia-Cerrado e relativamente bem amostradas. Em Mato Grosso, por exemplo, já foram registradas 32 espécies registradas na Estação Ecológica da Serra das Araras (SPECIESLINK, 2022), município de Porto Estrela. Em área transicional entre Amazônia, Cerrado e Caatinga, no Maranhão, foram registradas (CAVALCANTE-PINTO *et al.*, 2019). Em áreas da Amazônia mato-grossense foram registradas 30 espécies para uma região do município de Juara (ÁVILA & KAWASHITA-RIBEIRO, 2011), 40 espécies no Parque Estadual do Cristalino, entre os municípios de Alta Floresta e Novo Mundo (RODRIGUES *et al.*, 2015) e 45 espécies na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu (KAWASHITA-RIBEIRO *et al.*, 2013).

O Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso apresentou informações sobre a composição da herpetofauna em 12 localidades inventariadas entre outubro de 1996 e janeiro de 1998 (SEPLAN, 2011a, b). Segundo esse estudo, 24 espécies foram registradas no município de Nova Ubiratã e municípios limítrofes (Canarana, Gaúcha do Norte, Paranatinga, Querência, Sorriso e Vera). Aproximadamente uma década após o levantamento realizado pela Seplan (2011a, b), o projeto “Recupera”, realizado na Fazenda Tanguro (Querência, Mato Grosso), registrou 35 espécies de anfíbios anuros para a região (SANTOS-COSTA *et al.*, 2010). Mais recentemente, Rodrigues *et al.* (2021) registraram 32 espécies na Estação Ecológica (ESEC) do Rio Ronuro, situada cerca de 20 km a nordeste das áreas amostradas no presente estudo.

Considerando os registros realizados na região monitorada e em áreas limítrofes e dados obtidos na Coleção Zoológica de Vertebrados do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso (RODRIGUES *et al.*, 2021; SANTOS-COSTA *et al.*, 2010; SEPLAN, 2011a, b; SPECIESLINK, 2022), são conhecidas cerca de 65 espécies de anfíbios para a região de Nova Ubiratã. Apesar da região apresentar processos antrópicos de transformação do habitat, tais como rodovias e extensas áreas de monocultura, a riqueza de espécies de anfíbios amostrada neste estudo corresponde a 62% do total de espécies regionalmente conhecidas e 23,4% das 171 espécies registradas para Mato Grosso (ÁVILA *et al.*, 2021).

A alta representatividade de espécies e indivíduos das famílias Leptodactylidae e Hylidae, aqui registrada, é um padrão recorrente na região Neotropical (DUELLMAN, 1988). Espécies de ambas as famílias podem ser encontradas tanto em formações abertas como em ambientes florestais (DUELLMAN & TRUEB, 1994).

Cerca de 20% das espécies de anfíbios registradas ocorreram tanto em fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana como em matas ciliares, mas 32% das espécies foram exclusivas do primeiro ambiente e 45% exclusivas do segundo. Ademais, maior número de espécies foi registrado nas matas ciliares (27 contra 22 espécies). Por estarem dispostos ao longo das margens dos rios que cortam o trecho da BR-242 amostrado, as matas ciliares fornecem alta disponibilidade de água e umidade, além de alta heterogeneidade ambiental. Tais fatores promovem microclimas adequados e melhores condições ambientais, fornecendo uma gama de recursos e de disponibilidade de habitats, que permite a ocorrência de maior número de espécies (e.g., PEREIRA-RIBEIRO *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2021). Além disso, a mata ciliar exerce grande influência na reprodução de anfíbios, já que oferece diversos sítios reprodutivos. De fato, durante a estação chuvosa, indivíduos de diversas espécies exclusivas destes ambientes foram registrados em atividade reprodutiva (em amplexo e vocalizando) em lagoas temporárias formadas na mata e em áreas sazonalmente alagáveis, formadas em função do extravasamento e expansão dos rios. Entre essas espécies estão representantes das famílias Hylidae (*Boana albopunctata*, *B. boans*, *B. cinerascens*, *Boana* cf. *geographica*, *B. raniceps*, *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Scinax fuscomarginatus*), Leptodactylidae (*Leptodactylus fuscus*, *L. mystaceus* e *Physalaemus cuvieri*) e Microhylidae (*Elachistocleis* cf. *cesarii*).

Em contrapartida, a menor riqueza de espécies registrada nos fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana pode ser em decorrência da escassez de ambientes aquáticos e da umidade residual encontrada nas parcelas amostradas e no seu entorno. Nestes ambientes, foi registrada umidade residual e formação de pequenos sítios reprodutivos altamente dependentes da precipitação apenas durante a estação chuvosa. Um exemplo são os ocos em troncos de árvores caídas, que proporcionaram condições ideais para a reprodução de *Rhinella* cf. *castaneotica*. Indivíduos da espécie foram registrados durante a estação chuvosa em um tronco estreito, oco, repleto de água e com a abertura voltada para cima. No espaço formado pela abertura foram encontrados dois indivíduos

(macho e fêmea) parcialmente imersos na água, em amplexo axial. Um segundo macho foi registrado tentando entrar em amplexo com a fêmea, momento em que o macho que estava em amplexo emitiu canto de soltura.

Maior número de espécies e de indivíduos de anfíbios anuros foi registrado durante a estação chuvosa. A maior ocorrência de anfíbios é esperada durante este período (DUELLMAN, 1988; WELLS, 2007). Anfíbios apresentam ciclos de vida complexos e alta sensibilidade fisiológica em função da permeabilidade da pele, sendo por isso bastante dependentes da umidade e da ocorrência das chuvas (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Apresentam dependência da água tanto para sobrevivência como para reprodução (por apresentar ovos sem cascas que podem ressecar facilmente, na maioria das espécies) (DUELLMAN & TRUEB, 1994; WELLS, 2007). As chuvas promovem melhores condições para atividades reprodutivas, aumentando a probabilidade de detecção desses animais, visto que os indivíduos se movimentam com maior frequência em busca de parceiros e os machos vocalizam intensamente, quando em atividade reprodutiva.

Considerações finais

Neste estudo foi apresentada a diversidade de anfíbios presente em uma área de ecótono Amazônia-Cerrado. A heterogeneidade ambiental encontrada nos diferentes tipos de ambientes amostrados confirmou o padrão de riqueza observado em outras localidades inseridas em área de transição ambiental, com maior número de espécies sendo registradas nas matas ciliares. Além disso, amostragens repetidas ao longo de diferentes campanhas, em diferentes estações do ano, são também de fundamental importância para o registro novo de espécies (o que resulta no aumento da riqueza local,) em função do aumento do esforço amostral e da variação das condições ambientais, resultando na detecção de alta riqueza local. Durante a estação chuvosa, a maior oferta de habitats e sítios reprodutivos proporciona condições fundamentais para a ocorrência das espécies.

Ainda que não tenham sido registradas espécies consideradas ameaçadas neste estudo, a lista de espécies gerada para uma área de transição Amazônia-Cerrado serve de base para a elaboração de melhores estratégias de uso e ocupação de ambientes sensíveis localizados no estado de Mato Grosso.

Referências

- ABRANCHES, A. Biological megadiversity as a tool of soft power and development for Brazil. **Brazilian Political Science Review**, v. 14, n. 2, 2020.
- ÁVILA, R. W. *et al.* **Herpetofauna de Mato Grosso**. Vol. I - Anfíbios. Curitiba, PR: Editora CRV, 2021.
- AVILA R. W.; KAWASHITA-RIBEIRO, R. A. Herpetofauna of São João da Barra Hydroelectric Plant, state of Mato Grosso, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 6, p. 750-755, 2011.
- BASTOS, R. P. *et al.* **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia: Stylo gráfica e editora, 2003.
- BEAUPRE, S. J.; JACOBSON, E. R.; LILLYWHITE, H. B.; ZAMUDIO, K. **Guidelines for the use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research**. 2ed. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 2004.
- CAVALCANTE-PINTO, K.; PINHEIRO, L. R.; FERREIRA, J. B.; CRUZ, L. S. S.; ANJOS, S. F.; PEREIRA, K. D. L.; ARAÚJO D. M.; CASTRO, A. L. S. Herpetological biodiversity of the Maranhão ecotone, Brazil. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 2, p. 94-99, 2019.
- CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, p. 729-740, 2000.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. *In*: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J (eds.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. New York, USA: Columbia University Press, p. 233-241, 2002.
- COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. 2000.
- CFBio - CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências. **Resolução Nº 301**, de 8 de dezembro de 2012.
- CFMV - CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. **Resolução Nº 1000**, de 11 de maio de 2012.

CORN, P. S.; BURY, R. B.; CAREY, A. B. Sampling methods for terrestrial Amphibians and Reptiles. *In*: RUGGIERO, L. F. (ed.). **Wildlife-habitat relationships**: Sampling procedures for Pacific Northwest Vertebrates. United States Department of Agriculture: Forest Service, p. 34, 1990.

CORTÉS-GOMEZ, A. M.; RUIZ-AGUDELO, C. A.; VALENCIA-AGUILAR, A.; LADLE, R. J. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. **Universitas Scientiarum**, n. 2, p. 229-245, 2015.

CALLEFFO, M. E. V. Anfíbios. *In*: AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. (eds.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, p. 43-74, 2002.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. The Johns Hopkins University Press, 1994.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; RYAN, T. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles and amphibians. **Bioscience**, v. 50, p. 653-666, 2000.

HOOGMOED, M. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG**: Caudata. Disponível em: http://censo.museu-goeldi.br:8080/museugoeldi-web-1.2.0/paginas/especie_consultar.xhtml. Acesso em: 09 set. 2022. 2018.

HOOGMOED, M.; MACIEL, A. O. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG**: Gymnophiona. Disponível em: http://censo.museu-goeldi.br:8080/museugoeldi-web-1.2.0/paginas/especie_consultar.xhtml. Acesso em: 09 set. 2022. 2021.

HOOGMOED, M.; GALATTI, U. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG**: Anura. Disponível em: http://censo.museu-goeldi.br:8080/museugoeldi-web-1.2.0/paginas/especie_consultar.xhtml. Acesso em: 09 set. 2022. 2022.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 2018.

ICV – Instituto Centro de Vida. **Análise do Desmatamento em Mato Grosso (Prodes/2017)**. Infogram. Disponível em: <https://www.icv.org.br/2017/10/25/mato-grosso-segue-longe-de-acabar-com-desmatamento-ilegal/>. Acesso em: 1 jun. 2018.

IUCN – **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 mar. 2022.

KAWASHITA-RIBEIRO, R. A.; SILVA, J. P.; SILVA, A. F.; ARRUDA, L. A. G.; MOTT, T.; CARVALHO, M. A. Os Répteis escamosos (Reptilia, Squamata) da

Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil: um estudo preliminar. In: RODRIGUES, D. J.; IZZO, T. J.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Descobrimos a Amazônia meridional: biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Cuiabá: Pau e Prosa Comunicações, p. 145-301, 2013.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MARIMON, B. S.; LIMA, E. S.; DUARTE, T. G.; HIEREGATTO, L. C.; RATTER, J. A. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, Brazil. IV. An analysis of the Cerrado-Amazonian Forest ecotone. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 63, p.323-341, 2006.

NORI, J.; LEMES, P.; URBINA-CARDONA, N.; BALDO, D.; LESCANO, J.; LOYOLA, R. Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. **Biological Conservation**, v. 191, p. 367-374, 2015.

PEREIRA-RIBEIRO¹, J.; FERREGUETTI, A. C.; LINAUSE, T. M.; COZER, J. S.; BERGALLO, H.G.; ROCHA, C. F. D. Diversity and distribution of anurans from Mata das Flores State Park, Espírito Santo, southeastern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 23, n. 2, p. 292-300, 2019.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos anfíbios brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v. 1, p. 87-94, 2005.

RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; LIMA, M. M.; BARROS, A. B.; FARIA, A. N.; ALMEIDA, E. J. Herpetofauna. In: RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, J. C.; BARBOSA, F. R. (eds.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, p. 207-224, 2015.

RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; LIMA, M. M.; LIMA, J. P.; ZOPELETTO, A. P. M.; FARIAS, A. N.; ODA, F. H.; MIRANDA, R. M.; ALMEIDA, G. O.; ANJOS, S. F.; PENHACEK, M. Herpetofauna da Estação Ecológica do Rio Ronuro. In: RODRIGUES, D. J.; BARBOSA F. R.; NORONHA, J. C.; CARPANEDO, R. S.; TOURINHO, A. L. M.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro**. Cuiabá: Fundação UNISELVA, p. 313-332, 2021.

SANTOS-COSTA, M. C.; CASTRO, L. P. P. A.; PINHEIRO, L. P. C.; BITAR, Y. O. C.; ABE, P. S.; SILVA, F. M.; MASCHIO, G.; PRUDENTE, A. L. C. Anfíbios Anuros. In: OLIVEIRA, A. C. M.; SANTOS, J. B., SANTOS-COSTA, M. C. (orgs.). **Os animais da Tanguro, Mato Grosso: diversidade na zona de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado**. Belém: UFPA, MPEG, IPAM, p. 41-46, 2010.

- SANTOS, C. S.; DALMOLIN, D. A.; BRUM, D.; VERONEZ, M. R.; LUCAS, E. M.; TOZETTI, A. M. Association between land use and composition of amphibian species in temperate Brazilian forest habitats. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 16, n. 3, p. 612-623, 2021.
- SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, F.; WERNECK, F.P.; LANGONE, J. A. List of Brazilian Amphibians. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, p. 121-216, 2021.
- SEPLAN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Projeto de desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO)**. Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico. Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação. Fauna. Parte 1: Consolidação de dados secundários, nível compilatório. Cuiabá: SEPLAN, BIRD, 1997. 77 p. (Relatório não publicado; DSEE-FN-RT-001). 2011a.
- SEPLAN – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO)**. Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico. Relatório técnico consolidado da fauna para o estado de Mato Grosso. Parte 2: Sistematização das informações temáticas. Nível compilatório. Cuiabá: SEPLAN, BIRD, 2002. 156 p. e anexos (Relatório não publicado; DSEE-FN-RT-002). 2011b.
- SILVA JR., C. A.; LIMA, M. Soy Moratorium in Mato Grosso: Deforestation undermines the agreement. **Land Use Policy**, v. 71, p. 540-542, 2018.
- SpeciesLink Network. **Consulta de dados biológicos** (Tools and data: speciesBase). Disponível em: specieslink.net/search. Acesso em: 22 mar. 2022.
- UNEP-WCMC (Comps.). **The Checklist of CITES Species Website**. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <http://checklist.cites.org>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran Species Composition and Distribution Patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. **South American Journal of Herpetology**, v. 7, n. 2, p. 63-78, 2012.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon forest leaf litter. **Journal of Zoology**, v. 234, p. 463-476, 1994.
- WELLS, K. D. **The Ecology and Behavior of Amphibians**. University of Chicago Press, 2007.

Apêndice – Capítulo 4

Fotografias de espécies de anuros registradas ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais e matas ciliares situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso.



Rhaebo guttatus



Rhinella aff. castaneotica



Rhinella marina



Boana albopunctata



Boana cf. geographica



Boana calcarata



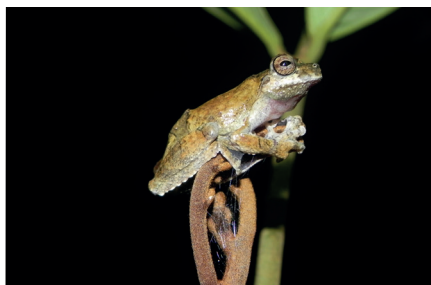
Boana cineracens



Boana raniceps



Dendropsophus aff. *microcephalus*



Dendropsophus melanargyreus



Dendropsophus nanus



Dryaderces aff. *inframaculata*



Dryaderces aff. *inframaculata*



Osteocephalus cf. *lepieurii*



Osteocephalus cf. taurinus



Scinax cf. ruberoculatus



Scinax fuscomarginatus



Adenomera hylaedactyla



Leptodactylus fuscus



Leptodactylus knudseni



Leptodactylus labyrinthicus



Leptodactylus lineatus



Leptodactylus macrosternum



Leptodactylus mystaceus



Leptodactylus rhodomystax



Physalaemus centralis



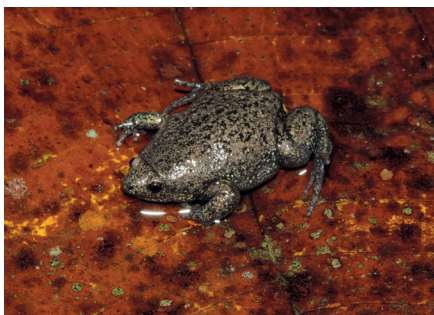
Physalaemus cuvieri



Chiasmocleis avilapiresae



Ctenophryne geayi



Elachistocleis cf. cesarii

CAPÍTULO 5

Répteis

Tainá Figueras Dorado-Rodrigues

André Pansonato

Jéssica Teixeira Bueno da Silva

Allison Murilo de Arruda

Elizângela Silva Brito

Christine Strüssmann

Os répteis vivos estão, atualmente, agrupados em quatro ordens: Testudines (tartarugas, cágados e jabutis; 350 espécies), Crocodylia (crocodilos e jacarés; 25 espécies), Rhynchocephalia (tuatara, uma espécie apenas, encontrada somente na Nova Zelândia) e Squamata (9.960 espécies) (UETZ *et al.*, 2022). Esta última compreende as subordens Amphisbaenia (conhecidas popularmente como cobras-de-duas-cabeças), Sauria (lagartos) e Serpentes. Já a ordem Testudines abrange as subordens Cryptodira (que inclui a maior parte dos quelônios, tanto espécies terrestres como marinhas e dulcícolas, presentes principalmente no hemisfério norte) e Pleurodira (apenas espécies dulcícolas, com ocorrência no hemisfério sul).

Os répteis ocorrem em todos os ecossistemas brasileiros e, por serem ectotérmicos, são especialmente diversos e abundantes em regiões mais quentes. Apresentam peculiaridades fisiológicas e ecológicas (e.g., baixa capacidade de dispersão e dependência de fontes externas de calor) e são, por isso, considerados excelentes bioindicadores ambientais e importantes ferramentas para avaliar o estado de conservação do ambiente (VITT & CALDWELL, 1994). Muitas espécies apresentam estreita associação com habitats específicos, conseguindo sobreviver em apenas um ou em poucos ambientes. A destruição do habitat é a principal ameaça para essas espécies hábitat-específicas. Outras espécies adaptam-se facilmente a ambientes alterados (RODRIGUES, 2005).

Répteis também sofrem ameaças em decorrência da introdução de espécies exóticas, poluição, superexploração e mudanças climáticas globais (GIBBONS *et al.*, 2000). Espécies associadas a ambientes aquáticos, em particular, sofrem essas e outras ameaças devido à construção de barragens de mineração ou de usinas hidrelétricas e/ou outras alterações nos sistemas aquáticos, como drenagem de

áreas úmidas e construção de estradas (MOURA *et al.*, 2021). Algumas espécies são especialmente susceptíveis à ação humana, por serem importantes fontes de recursos alimentares para comunidades ribeirinhas, como é o caso de alguns quelônios e crocodilianos, em particular na região norte do Brasil (PEZZUTI *et al.*, 2022; SMITH, 1979). Particularidades da biologia reprodutiva de algumas dessas espécies tornam a captura de fêmeas adultas e a coleta de ovos muito fácil, o que ameaça a viabilidade das populações (FAGUNDES *et al.*, 2021).

Muitas espécies de répteis são predadoras (espécies de topo de cadeia trófica, em muitos casos), enquanto outras são consideradas consumidoras secundárias, alimentando-se principalmente de insetos. Há ainda espécies herbívoras e consumidoras de frutos, que atuam como dispersoras de várias espécies de plantas (MIRANDA, 2017). Por ocorrerem muitas vezes em densidades relativamente altas, esses animais possuem papéis de grande importância no funcionamento e manutenção dos ecossistemas brasileiros. Várias espécies apresentam, também, importância socioeconômica, a exemplo das serpentes produtoras de toxinas, algumas das quais são empregadas na produção de medicamentos amplamente utilizados no Brasil e ao redor do mundo.

O Brasil é considerado um país megadiverso e se destaca no cenário global por apresentar entre 15 e 20% da biodiversidade mundial (ABRANCHES *et al.*, 2020). A dimensão continental do país e a diversidade de ambientes, incluindo as florestas úmidas (Mata Atlântica e Floresta Amazônica) e as regiões savânicas localizadas na diagonal aberta da América do Sul (Cerrado, Caatinga, Chaco, Pampas, Pantanal), proporcionam essa enorme riqueza.

São conhecidas, para o Brasil, 848 espécies de répteis (número que aumenta para 885, se consideradas as subespécies), assim distribuídas: 38 espécies de quelônios, seis de jacarés, 82 de anfisbenas, 292 de lagartos e 430 de serpentes (COSTA *et al.*, 2021). Apesar desse elevado número, a real diversidade de répteis ainda é considerada desconhecida, uma vez que, anualmente, várias espécies novas são descobertas e descritas anualmente. Para a região amazônica brasileira são conhecidas atualmente 382 espécies de répteis (45% dos répteis conhecidos para o Brasil), das quais 28 de quelônios e jacarés, 65 de lagartos e 189 de serpentes (AVILA-PIRES *et al.*, 2021; AVILA-PIRES & STURARO, 2021; PRUDENTE & SILVA, 2017). Para o Cerrado são conhecidas cerca de 300 espécies, o que corresponde a 35% das espécies de répteis que ocorrem no Brasil (COLLI *et al.*, 2002; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

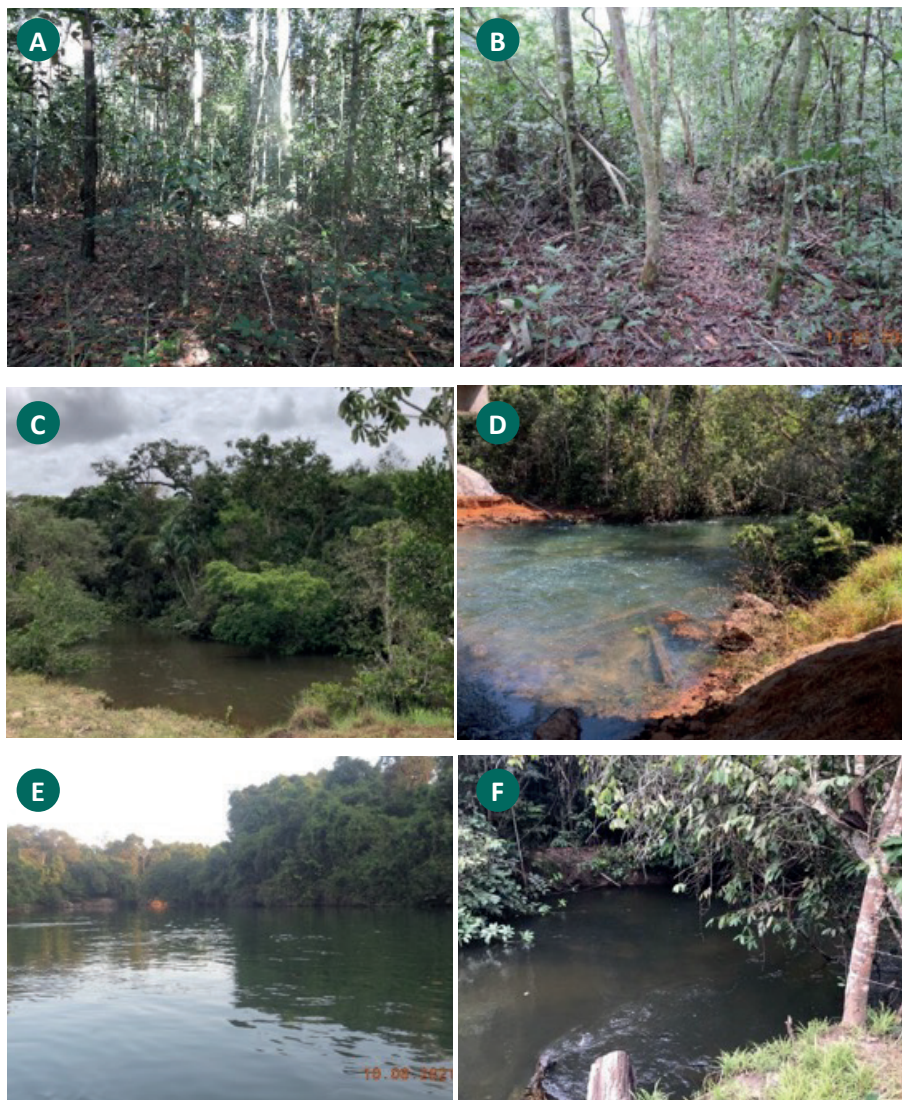
Para o estado de Mato Grosso são conhecidas, atualmente, 301 espécies de répteis, o que coloca o Estado como o mais rico do Brasil em herpetofauna (COSTA *et al.*, 2021). Mato Grosso abrange partes de três diferentes biomas (Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal) e uma ampla área de transição entre esses biomas (43,7% da área total do Estado), o que o torna de importância exponencial em termos de conservação, do ponto de vista ecológico e evolutivo. Para o município de Nova Ubiratã, situado em uma área de transição Cerrado-Amazônia (IBGE, 2021), são conhecidas 26 espécies de répteis, anteriormente registradas na Estação Ecológica (ESEC) do Rio Ronuro por Rodrigues *et al.* (2020).

Em Mato Grosso, a rodovia BR-242 atravessa ambientes amazônicos, áreas de Cerrado e zonas de transição entre ambos, com cerca de 150 km pavimentados. Seu entorno sofre elevada pressão antrópica em decorrência da substituição de ambientes naturais por monoculturas (plantio de soja, milho e algodão, principalmente) e desmatamento. Neste capítulo são apresentadas informações sobre a composição de espécies de répteis em fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana, matas ciliares e remansos e/ou poços no curso de quatro rios da região do entorno da rodovia, particularmente no trecho que interliga o município de Nova Ubiratã e o distrito de Santiago do Norte (município de Paranatinga). Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem de répteis

O estudo foi realizado em um trecho da BR-242 situado em área de transição Cerrado-Amazônia, entre os municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga (distrito de Santiago do Norte), Mato Grosso. A amostragem foi realizada em nove parcelas localizadas em dois módulos de amostragem dispostos em fragmentos de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana, em matas ciliares de quatro rios que cortam a rodovia (Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago) e em remansos e/ou poços no curso desses rios (Figura 1) durante oito campanhas realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo três estações secas e cinco estações chuvosas (veja Capítulo 1). Para a amostragem foram utilizadas metodologias complementares entre si, descritas a seguir.

Figura 1 – Fotografias de ambientes amostrados durante o monitoramento de fauna realizado às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores. Interior de fragmento de Floresta Sazonal Semidecídua Submontana (A e B); matas ciliares das margens dos rios Ferro (C), Von Den Steinen (D), Ronuro (E) e Agrimensor Santiago (F).

Procura visual limitada por tempo – PVLТ

A procura visual limitada por tempo (PVLТ) consistiu em deslocamentos diurnos e noturnos realizados a pé, em velocidade muito reduzida, à procura de animais em todos os microambientes visualmente acessíveis ou em abrigos (CORN *et al.*, 1990). Os locais de amostragem (parcelas dos módulos de amostragem e matas ciliares mencionadas acima) foram vistoriados detalhadamente, com a inspeção e revolvimento minucioso de tocas, serapilheira (folhiço), locais sob rochas, troncos caídos, entulhos, galhos de árvores e outros possíveis sítios utilizados como abrigos por répteis. As procuras ativas foram realizadas por dois observadores nos períodos diurno (06h às 11h) e noturno (17h às 22h) (Figura 2), durante 4 horas por campanha em cada ponto, totalizando esforço amostral de 832 horas-observador nas oito campanhas.

Figura 2 – Fotografias de método de amostragem empregado no monitoramento de répteis em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores. Procura limitada por tempo realizada nos períodos diurno (A) e noturno (B).

Armadilhas de interceptação e queda (AIQ ou *pitfalls*)

Armadilhas de interceptação e queda (AIQ ou *pitfalls*) foram instaladas em nove parcelas de amostragem visando a captura, em especial, de animais de hábitos fossoriais e terrícolas. As armadilhas consistem em baldes plásticos enterrados até o nível da superfície do solo. As AIQ são utilizadas para a captura de animais em deslocamento pelo solo, os quais são interceptados por uma cerca guia e acabam por cair no interior dos baldes (CECHIN & MARTINS, 2000). Em cada parcela foram instalados cinco conjuntos de armadilhas, distanciados 30 m entre si. Cada conjunto era composto por quatro baldes de 60 litros,

dispostos em Y, distantes 10 m entre si e com as aberturas interligadas por uma cerca guia construída com lona plástica preta, de 50 cm de altura (Figura 3). Ao todo foram instalados 45 conjuntos, totalizando 180 baldes, que permaneceram abertos por sete noites consecutivas em cada campanha de campo. O esforço amostral total com *pitfalls* foi de 10.080 baldes-dia nas oito campanhas.

As vistorias foram realizadas diariamente, na parte da manhã, período em que a temperatura estava mais amena, de modo a evitar a mortalidade de indivíduos ao longo do dia, devido ao calor. Ao final de cada campanha de amostragem todos os baldes eram fechados com suas respectivas tampas a fim de evitar a queda e morte accidental.

Figura 3 – Fotografias de armadilhas de interceptação e queda (AIQ) utilizadas para a captura de répteis em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

Censo aquático e terrestre

A metodologia denominada “censo aquático” consistiu na procura por indivíduos de répteis durante transecto aquático embarcado (barco com motor de popa 15 Hp), realizado a uma velocidade média de 10 km/h (Figura 4), por dois observadores. As amostragens diurnas (entre 10h e 14h) foram realizadas com auxílio de binóculos e objetivaram detectar quelônios que estivessem assoalhando fora ou dentro da água, nas margens dos rios, lajeiros, praias e na lâmina d’água (comportamento comum e necessário para a sobrevivência de quelônios aquáticos). Para detectar animais no período noturno (entre 19h e 22h) foram utilizados lanternas e farol tipo *sealed beam*, para visualizar o reflexo vermelho dos olhos de crocodilianos, em particular. Em cada um dos quatro rios amostrados (Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago), os transectos aquáticos foram

realizados durante quatro horas por campanha totalizando esforço de 16 horas-observador em cada campanha e 128 horas-observador nas oito campanhas.

Troncos e galhos foram eventualmente encontrados no leito dos rios durante os censos aquáticos, o que exigiu que alguns trechos fossem percorridos a pé. Assim, foram realizados censos terrestres nas margens dos rios Ferro, Agrimensor Santiago, e em parte do Von Den Steinen. Os rios amostrados apresentam mata ciliar relativamente conservada, embora sejam evidentes os impactos decorrentes de caça e pesca. Em cada rio amostrado, os transectos e censos foram realizados em cerca de 500 m a montante e 500 m a jusante da ponte que cruza o rio, ao longo da BR-242.

Figura 4 – Fotografias de método de amostragem empregado no registro de répteis nos rios Ferro, Von Den Steinen, Ronuro e Agrimensor Santiago, em trechos a montante e a jusante da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: acervo dos autores. Censo “aquático” nos períodos diurno (A) e noturno (B).

Armadilhas *hoop-trap*

Foram utilizadas armadilhas *hoop-trap* (armadilhas do tipo covo), constituídas por quatro argolas de alumínio que sustentam uma rede de nylon, formando um túnel cuja entrada é em forma de um funil invertido (BALESTRA *et al.*, 2016) (Figura 5). O diâmetro das argolas é de 60 cm e o comprimento total da armadilha é de 1,5 m. As armadilhas foram iscadas com carne bovina fresca moída, colocada no interior de um recipiente plástico perfurado, possibilitando que o cheiro da carne fosse sentido pelos animais, sem que estes tivessem acesso ao conteúdo do recipiente.

Em cada rio foram instaladas quatro armadilhas em remansos e/ou poços, distanciadas entre si 100 m, totalizando 16 armadilhas nos quatro rios, as quais permaneceram abertas por 24 horas ao longo de quatro dias consecutivos em cada campanha de campo. As armadilhas foram vistoriadas diariamente, no período diurno.

O esforço de captura foi calculado multiplicando-se o número de armadilhas pelo tempo em que essas permaneceram na água. Tal esforço totalizou 384 covos-hora por rio, 1.536 covos-hora por campanha e 12.288 corvos-hora nas oito campanhas.

Figura 5 – Fotografias de armadilhas tipo covo (hoop-traps) instaladas em remansos e/ou poços nos quatro rios amostrados durante o monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, Mato Grosso



Nota: acervo dos autores.

Outros métodos

Foram utilizados também encontros ocasionais (EO) e a colaboração de terceiros (CT) como fontes de registros adicionais de répteis na área de amostragem. Encontros ocasionais correspondem ao encontro de indivíduos vivos ou mortos em trilhas, durante deslocamentos entre parcelas ou outras atividades fora da amostragem (FRANCO & SALOMÃO, 2002). Colaboração de terceiros (CT) consiste em informações fornecidas por residentes, trabalhadores locais ou membros das demais equipes do monitoramento, por meio de depoimentos, registros fotográficos, captura eventual de exemplares ou outras evidências da presença das espécies.

Identificação e/ou processamento dos indivíduos registrados

Grande parte dos indivíduos capturados foram identificados em campo, com auxílio de guias de identificação e artigos de descrição de espécies, tendo sido soltos logo após o registro fotográfico e identificação. Contudo, espécimes de táxons que não puderam ser identificados em nível de espécie foram levados para análises complementares em laboratórios de pesquisa. Exemplares-testemunhos foram eutanasiados seguindo procedimentos éticos (BEAUPRE *et al.*,

2004), fixados em formol 10% e preservados em álcool 70%, segundo Franco & Salomão (2002). Posteriormente foram depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá (Mato Grosso). Foram seguidas as condições constantes na Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) nº 663/2015, 1ª Retificação emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os répteis foram classificados segundo Costa *et al.* (2021).

Análise de dados

Para avaliar a suficiência amostral foi elaborada uma curva acumulativa das estimativas de riqueza de espécies, considerando todos os métodos de amostragem utilizados e empregando os dias de captura como unidade amostral (MAGURRAN, 2004). Estimativas de riqueza de espécies foram calculadas, utilizando-se o estimador *Jackknife* de primeira ordem, com 1.000 aleatorizações, com base no número de indivíduos registrados, usando o software EstimateS (COLWELL, 2000).

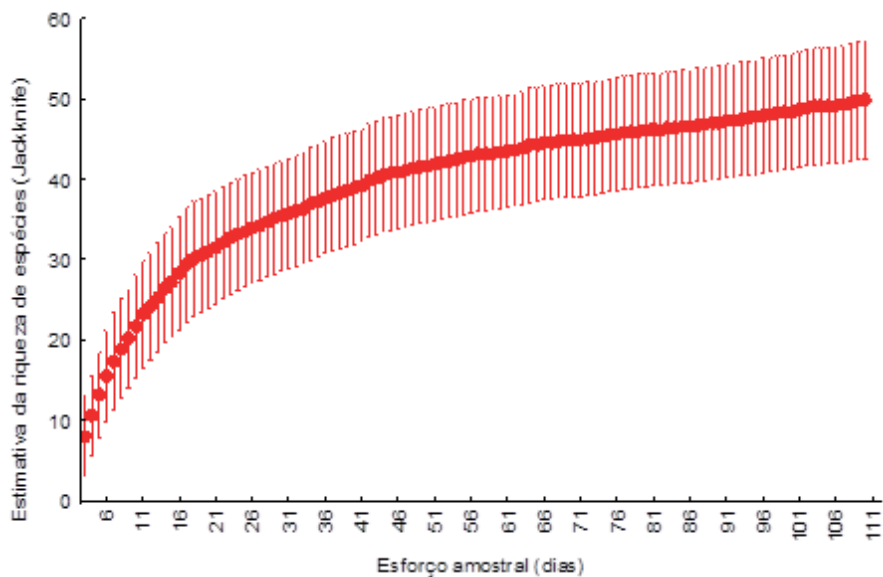
O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base na “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas”, da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2022), e no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018). Possíveis ameaças em decorrência da exploração comercial foram cheçadas nos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestre Ameaçadas CITES (UNEP-WCMC, 2022). Esta lista engloba espécies que não estão necessariamente em risco de extinção, mas podem vir a estar, caso o nível de exploração não seja controlado.

Caracterização da fauna local de répteis

Durante as oito campanhas foram realizados 349 registros de 38 espécies de répteis, sendo 35 da ordem Squamata (11 de lagartos e 24 de serpentes), duas da ordem Crocodylia (jacarés) e uma da ordem Testudines (quelônios) (Tabela 1). Registros fotográficos de algumas dessas espécies encontram-se no Apêndice.

A curva acumulativa das estimativas de espécies não atingiu assíntota e se manteve em ascendência, indicando que mais espécies podem ocorrer na área amostrada (Figura 6). A riqueza observada (38 espécies) corresponde a 69,6% da riqueza estimada pelo estimador Jackknife de 1ª ordem ($49,9 \pm 7,35$ espécies).

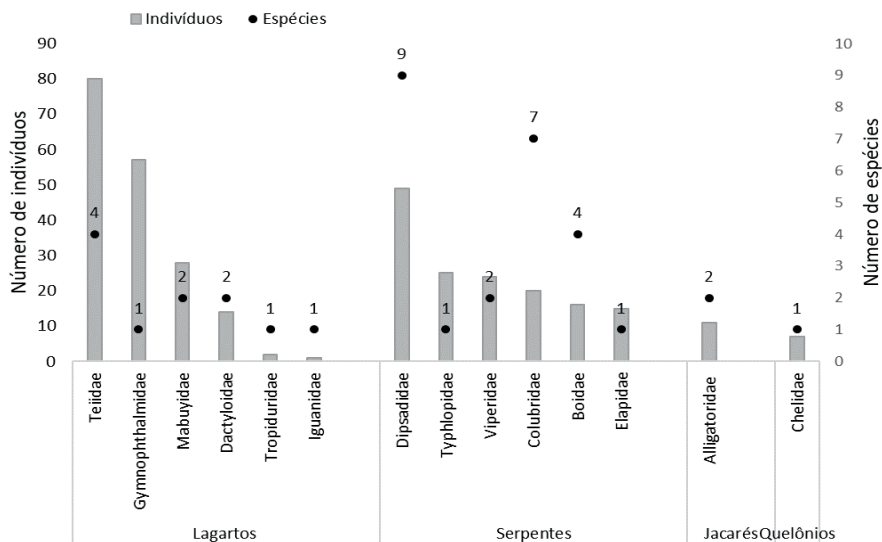
Figura 6 – Curva acumulativa das estimativas de espécies de répteis (Jackknife com 1.000 aleatorizações) com base no número de dias de amostragem empregados no monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

As 38 espécies registradas estão distribuídas em 14 famílias (seis de lagartos, seis de serpentes, uma de quelônio e uma de jacaré) (Tabela 1). Dentre os lagartos, as famílias com maior representatividade foram Teiidae, Gymnophthalmidae e Mabuyidae. As demais famílias corresponderam, cada uma, a menos que 5% do total (Dactyloidae, Tropiduridae e Iguanidae) (Figura 7). Dentre as serpentes, Dipsadidae foi a família que apresentou maior representatividade, seguida por Typhlopidae e Viperidae, Colubridae, Boidae e Elapidae (Figura 7). Foram registradas duas espécies de jacarés da família Alligatoridae e uma espécie de quelônio da família Chelidae (Figura 7).

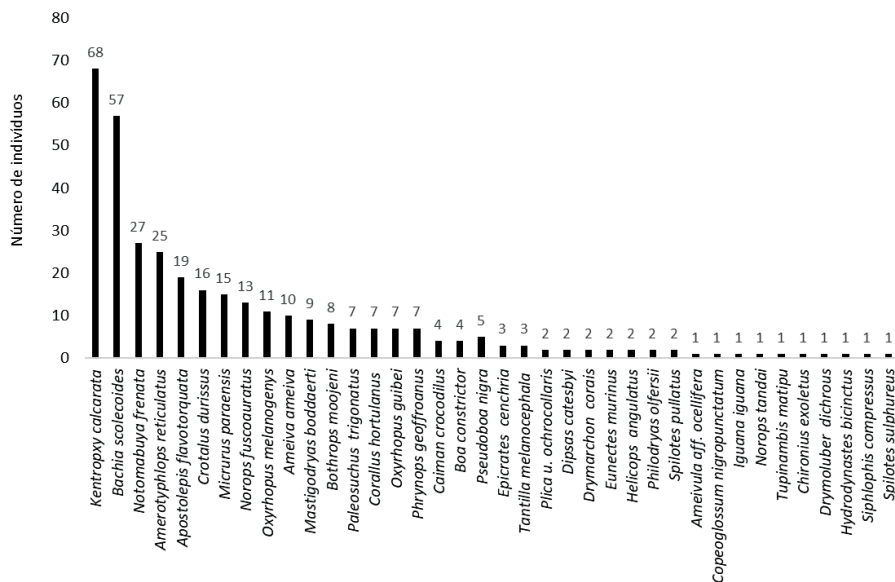
Figura 7 – Gráfico indicando os números de indivíduos e de espécies de répteis, por família, registrados ao longo do monitoramento da fauna em fragmentos florestais, matas ciliares e rios situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

As espécies registradas em maior abundância foram os lagartos *Kentropyx calcarata*, *Bachia scoloides* e *Notomabuya frenata*, seguidos das serpentes *Ameiophis reticulatus* e *Apostolepis flavotorquata*. As demais espécies representaram menos de 5% dos registros (Figura 8). Dez espécies foram representadas por apenas um indivíduo, sendo cinco lagartos (*Ameivula* aff. *ocellifera*, *Copeoglossum nigropunctatum*, *Iguana iguana*, *Norops tandai* e *Tupinambis matipu*) e cinco serpentes (*Chironius exoletus*, *Drymoluber dichrous*, *Hydrodynastes bicinctus*, *Siphophis compressus* e *Spilotes sulphureus*). Sete espécies foram representadas por dois indivíduos, sendo um lagarto (*Plica umbra ochrocollaris*) e seis serpentes (*Dipsas catesbyi*, *Drymarchon corais*, *Eunectes murinus*, *Helicops angulatus*, *Philodryas olfersii* e *Spilotes pullatus*) (Figura 8).

Figura 8 – Gráfico indicando os números de indivíduos por espécie registrados ao longo do monitoramento da fauna em fragmentos florestais, matas ciliares e rios situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Tabela 1 - Lista sistemática das espécies de répteis registradas durante o monitoramento da fauna às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso

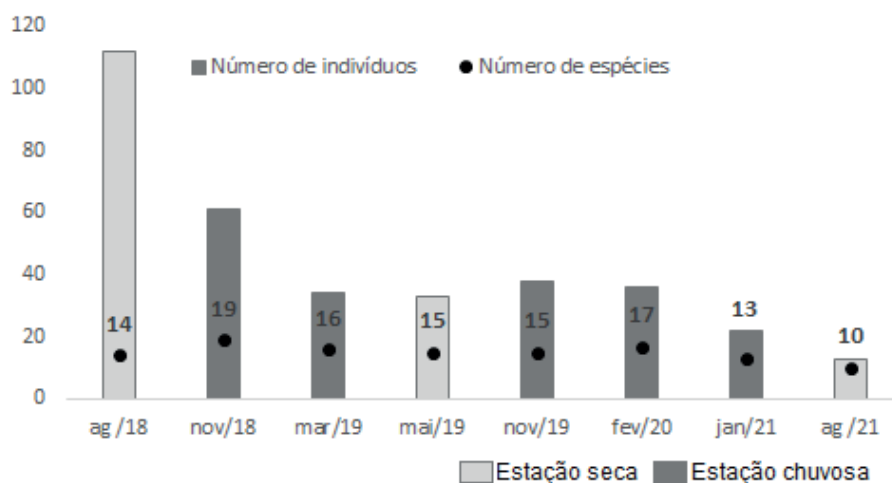
Táxon	Registro	IUCN (2022)	ICMBio (2018)	Observação
ORDEM CROCODYLIA				
Família Alligatoridae				
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	CA	LC	LC	Ap. II
<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider, 1801)	CA	LC	LC	Ap. II
ORDEM SQUAMATA (Lagartos)				
Família Dactyloidae				
<i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny, 1837 in Duméril & Bibron, 1837)	AIQ, RT	LC	LC	
<i>Norops tandai</i> (Ávila-Pires, 1995)	RT	LC	LC	
Família Gymnophthalmidae				
<i>Bachia scolecoides</i> Vanzolini, 1961	AIQ, PVLT	LC	LC	
Família Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	PVLT	LC	LC	
Família Mabuyidae				
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)	AIQ, PVLT	LC	LC	
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	AIQ, PVLT	LC	LC	
Família Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	AIQ, PVLT, CT	LC	LC	
<i>Ameivula</i> aff. <i>ocellifera</i>	EO	-	LC	
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	AIQ, PVLT	LC	NC	
<i>Tupinambis matipu</i> Silva, Ribeiro-Júnior & Ávila-Pires, 2018	AIQ	NE	LC	
Família Tropiduridae				
<i>Plica umbra ochrocollaris</i> (Spix, 1825)	PVLT	LC	LC	
ORDEM SQUAMATA (Serpentes)				
Família Boidae				
<i>Boa constrictor constrictor</i> Linnaeus, 1758	PVLT; EO; RT	LC	LC	Ap. II
<i>Corallus hortulana</i> (Linnaeus, 1758)	PVLT, CT	LC	LC	Ap. II
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	PVLT; EO	LC	LC	Ap. II
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	CT; RT	LC	LC	Ap. II
Família Colubridae				
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	PVLT	LC	LC	
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	PVLT	LC	LC	

Táxon	Registro	IUCN (2022)	ICMBio (2018)	Observação
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	PVLT	LC	LC	
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	PVLT	LC	LC	
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	PVLT; CT	LC	LC	
<i>Spilotes sulphureus</i> (Wagler in Spix, 1824)	EO	LC	LC	
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	AIQ	LC	LC	
Família Dipsadidae				
<i>Apostolepis flavotorquata</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	AIQ, PVLT	LC	LC	
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	PVLT	LC	LC	
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	CT	LC	LC	
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)	HT	LC	LC	
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	AIQ, PVLT	LC	LC	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> Cunha & Nascimento, 1983	AIQ, PVLT	LC	LC	
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)	RT	LC	LC	
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	PVLT, EO	LC	LC	
<i>Siphophis compressus</i> (Daudin, 1803)	PVLT	LC	LC	
Família Elapidae				
<i>Micrurus paraensis</i> Cunha & Nascimento, 1973	AIQ, PVLT, EO	LC	LC	IM
Família Typhlopidae				
<i>Amerotyphlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	AIQ	LC	LC	
Família Viperidae				
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	PVLT, CT	LC	LC	IM
<i>Crotalus durissus durissus</i> Linnaeus, 1758	PVLT, CT	LC	LC	IM
ORDEM TESTUDINES				
Família Chelidae				
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	CA, HT	NE	LC	Ap. II

Nota: construção dos autores. Registro: AIQ - armadilhas de interceptação e queda; PVLT - procura visual limitada por tempo; HT - armadilhas tipo hoop-traps; CA - censo aquático; CT - censo terrestre; EO - encontro ocasional; RT - registro por terceiros. Status de conservação segundo a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2022) e Lista de Espécies Ameaçadas Fauna (ICMBIO, 2018): NE - não avaliada, LC - menos preocupante, DD - dados insuficientes. Observações (Obs.): Ap. II - espécies incluídas no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestre Ameaçadas - CITES (UNEP-WCMC, 2022), não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência; IM - espécie de interesse médico.

Maiores números de espécies (16 a 19) foram registrados em campanhas referentes à estação chuvosa e menores números durante a estação seca (10 a 14) (Figura 9). O maior número de indivíduos foi registrado na primeira campanha, durante a estação seca (112), e o menor, durante a última campanha, também na estação seca (13) (Figura 9).

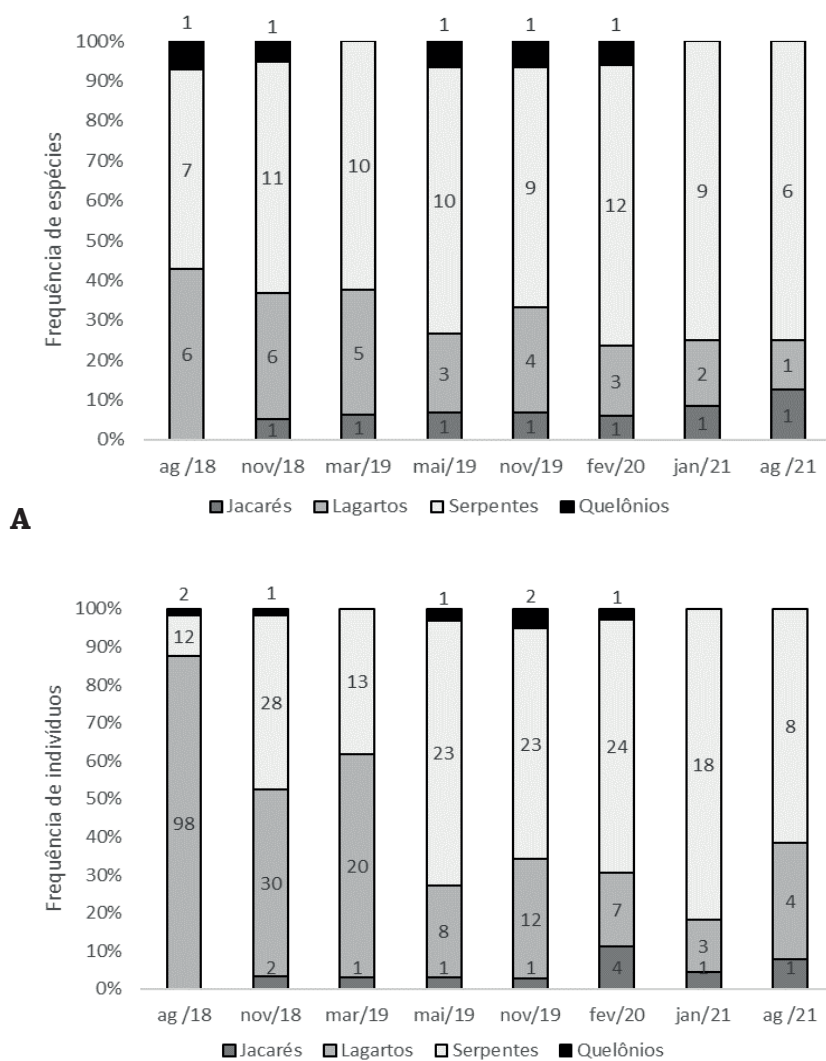
Figura 9 – Gráfico indicando os números de indivíduos e de espécies de répteis registrados ao longo de oito campanhas do monitoramento da fauna em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Quanto à riqueza, em todas as campanhas foi registrado maior número de espécies de serpentes em relação a lagartos, quelônios e crocodilianos, sendo os maiores números de espécies de serpentes registrados geralmente durante a estação chuvosa (Figura 10A). Lagartos apresentaram baixa riqueza em todas as campanhas, sendo registrado maior número de espécies apenas nas três primeiras campanhas (Figura 10A). Quanto à abundância, dentre os 112 indivíduos registrados na campanha que apresentou maior número de indivíduos, cerca de 87% correspondem a lagartos (Figura 10B). Lagartos também foram mais abundantes nas duas campanhas seguintes, durante a estação chuvosa. Para as demais campanhas, as serpentes foram mais abundantes, chegando a 80% dos registros durante a sétima campanha. Quelônios e crocodilianos foram registrados em baixa abundância em quase todas as campanhas (Figura 10B).

Figura 10 – Gráficos de frequências de espécies (A) e de indivíduos (B) de répteis por grupo registradas por campanha durante monitoramento da fauna em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Ubiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores. Os números absolutos de espécies e de indivíduos por grupo estão indicados nos rótulos das barras de frequências em A e B, respectivamente.

Discussão

Neste estudo foram registradas 38 espécies de répteis, sendo 35 de Squamata (11 de lagartos e 24 de serpentes), duas de jacarés e uma de quelônio. Apesar de a região apresentar processos antrópicos de transformação do habitat, tais como rodovias e plantio de monoculturas, a riqueza de espécies registrada foi 34% maior do que a encontrada na ESEC do Rio Ronuro, área protegida, situada a cerca de 20 km a nordeste da área amostrada onde Rodrigues *et al.* (2021) registraram 26 espécies (duas de anfisbenas, sete de lagartos, dez de serpentes, três de quelônios e quatro de crocodilianos). Cerca de 12 espécies registradas na ESEC do Rio Ronuro não foram registradas no presente trabalho. Por outro lado, no presente estudo foram realizados novos registros de 23 espécies para a região (cinco de lagartos e 18 de serpentes).

Para o conjunto das duas localidades mencionadas – BR-242 e ESEC do Rio Ronuro – são conhecidas atualmente 50 espécies de répteis. Essa riqueza de espécies é semelhante ou maior em relação a de outras localidades inseridas em área de transição Amazônia-Cerrado, como a Estação Ecológica da Serra das Araras, onde Nogueira *et al.* (2009) registraram 25 espécies, e uma área de ecótono entre Amazônia, Cerrado e Caatinga no Maranhão, onde Cavalcante-Pinto *et al.* (2019) registraram 39 espécies. Porém, é menor ou próxima a de outras áreas da Amazônia mato-grossense (e.g., 31 espécies registradas para uma região do município de Juara por Ávila & Kawashita-Ribeiro [2011]; 32 espécies registradas no Parque Estadual Cristalino por Rodrigues *et al.* [2015]; 115 espécies registradas na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, por Kawashita-Ribeiro *et al.* [2013]).

A curva acumulativa das estimativas de espécies não atingiu assíntota, indicando que novas espécies podem ser registradas na região com o aumento do esforço amostral. De fato, ao longo das amostragens realizadas nas diferentes estações do ano, houve aumento na complementaridade da composição de espécies, em função da variação nas condições ambientais ao longo dos períodos. Amostragens de longa duração podem, ainda, propiciar o registro de espécies de difícil registro.

Seis espécies de lagartos e 11 de serpentes foram pouco abundantes, representadas por apenas um ou dois indivíduos ao longo da amostragem. Maior número de espécies de serpentes foi registrado na área de estudo em relação aos lagartos, considerando tanto as diferentes campanhas separadamente quanto

as oito campanhas em conjunto, assim como o já registrado em outras áreas de transição Cerrado-Amazônia e em regiões amazônicas (e.g., BERNARDE *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011). No entanto, outros estudos registraram maior diversidade de lagartos (e.g., COSTA-CAMPOS *et al.*, 2021; FERREIRA *et al.*, 2017). Esse resultado pode indicar que a diversidade de lagartos registrada no presente estudo está subestimada, ou que lagartos são pouco diversos na região.

Dentre os quatro gêneros de serpentes brasileiras de interesse médico, três foram registrados durante o monitoramento. A cascavel *Crotalus durissus* (14 registros) é uma espécie potencialmente causadora de acidentes ofídicos em seres humanos e animais, abundante em ambientes abertos de cerrado. A coral verdadeira *Micrurus paraensis* (15 registros) é habitualmente encontrada em florestas secundárias e em remanescentes de florestas amazônicas, podendo ser localmente abundante nos locais onde ocorre. A terceira espécie de interesse médico registrada durante o monitoramento é uma jararaca, *Bothrops moojeni* (três registros), abundante e previsível em ambientes abertos de cerrado e nas proximidades de corpos d'água (margens de poças, alagados, córregos e rios).

Duas outras serpentes merecem destaque – *Hydrodynastes bicinctus* e *Helicops angulatus*. De hábitos aquáticos, ambas apresentam ampla distribuição geográfica, ocorrendo em grande parte da Bacia Amazônica. Em conjunto com a sucuri-verde *Eunectes murinus*, também serpente de hábito aquático, tais espécies foram registradas durante a estação chuvosa nas margens dos rios e em suas áreas de extravasamento. Nesse período, os rios ultrapassam suas margens em direção à mata ciliar, formando pequenas áreas de várzea e novos habitats para espécies aquáticas.

A composição de répteis na área do estudo é predominantemente de espécies que ocorrem tanto na Floresta Amazônica como no Cerrado (veja em NOGUEIRA *et al.*, 2020; RIBEIRO-JUNIOR, 2017). As três espécies de interesse médico registradas apresentam ampla distribuição geográfica na região amazônica e/ou Cerrado e suas áreas de transição. Apesar de não ter sido registrada nenhuma espécie endêmica do Cerrado, três espécies são consideradas endêmicas da Amazônia: os lagartos *Norops tandai*, *Bachia scolecoides* e *Plica umbra ochrocollaris*. O registro dessas espécies apresenta grande importância no contexto biogeográfico para essa região de transição, já que são espécies associadas a um bioma particular e florestado.

Nenhuma das espécies registradas é considerada exótica ou consta nas listas oficiais de espécies ameaçadas (ICMBIO, 2018; IUCN, 2022). No entanto, foram registradas espécies da família Boidae, bem como jacarés e quelônios que constam no Apêndice II da CITES (UNEP-WCMC, 2022). A jibóia *Boa constrictor*, a suaçubóia *Corallus hortulana* e a salamanta ou cobra-arco-íris *Epicrates cenchria* foram registradas em fragmentos florestais, e a sucuri-verde *Eunectes murinus*, na margem do rio Ronuro. Com exceção de *E. cenchria*, restrita à Amazônia e Mata Atlântica, as demais são espécies amplamente distribuídas, ocorrendo em boa parte do Brasil (NOGUEIRA *et al.*, 2020).

Jacarés são caçados para subsistência em vários locais de sua distribuição (CAMPOS *et al.*, 2013) e apresentam comportamento conspicuo em função da pressão de predação, o que pode dificultar seu registro em uma localidade. Em função dos modos reprodutivos, que exigem cuidado parental do ninho e da prole, esse grupo passa a ser alvo fácil para caçadores. *Caiman crocodilus* apresenta ampla distribuição (MEDEM, 1983; ROSS, 1998; RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007), alta plasticidade e elevada resiliência (FARIAS *et al.*, 2004; REBÊLO & MAGNUSSON, 1983). Esses jacarés vivem em grande variedade de ambientes aquáticos de correntes lentas, e sob condições adversas podem enterrar-se em lamaceiros (AZEVEDO, 2003). Indivíduos de *Paleosuchus trigonatus*, por outro lado, são normalmente registrados em pequenos corpos d'água em floresta de terra firme e em florestas alagadas, podendo ocasionalmente utilizar rios de menor porte (AZEVEDO, 2003), ou ainda pequenos corpos d'água cobertos por vegetação, onde nidificam (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007). Sua distribuição geográfica está restrita à Bacia Amazônica (AZEVEDO, 2003; RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007).

Indivíduos de *Phrynops geoffroanus*, única espécie de quelônio aquático registrada nesse estudo, foram encontrados assoalhando (termorregulando) em troncos parcialmente submersos no rio Ronuro, evidenciando o estabelecimento de populações dessa espécie na região. A espécie pertence a um complexo de espécies amplamente distribuídas no Brasil (RHODIN *et al.*, 2017), com quatro linhagens distintas (CARVALHO *et al.*, 2022). Indivíduos do complexo *P. geoffroanus* são considerados generalistas. São facilmente encontrados em riachos, grandes rios, lagoas e lagos de diversos tamanhos, incluindo corpos d'água poluídos pelo despejo de efluentes das cidades (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007; SOUZA *et al.*, 2005).

Considerações finais

Estudos sobre a fauna em áreas de transição são relevantes, particularmente, pela acelerada pressão antrópica nessas áreas. Os resultados do monitoramento da herpetofauna na rodovia BR-242/MT demonstram que os fragmentos florestais e rios amostrados ainda fornecem condições para abrigar fauna de répteis diversificada, mesmo levando em consideração a grande expansão da agropecuária, da malha viária e da instalação de plantas hidrelétricas na região, com a consequente alteração e perda de habitats naturais. Com o avanço do desmatamento, entretanto, muitas espécies podem vir a ser extintas localmente, muitas delas antes mesmo de serem catalogadas pela Ciência. Assim, é necessária a aplicação prática de estratégias e planos de ação referentes à conservação dos fragmentos remanescentes de floresta para manutenção da fauna local, incluindo serpentes – que muitas vezes acabam sendo mortas pela população, por medo ou desconhecimento – e crocodilianos, que sofrem grande pressão de caça em toda a sua área de distribuição.

Referências

- ABRANCHES, A. Biological megadiversity as a tool of soft power and development for Brazil. Bras. **Brazilian Political Science Review**, v. 14 (2), doi: 10.1590/1981-3821202000020006, 2020.
- AVILA, R. W.; KAWASHITA-RIBEIRO, R. A. Herpetofauna of São João da Barra Hydroelectric Plant, state of Mato Grosso, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 6, p. 750-755, 2011.
- AVILA-PIRES, T. C. S.; STURARO, M. J.; D'ANGIOLELLA, A. B.; SILVA, A. F. C. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG**: Lagartos. Disponível em: [http:// www.museu-goeldi.br/censo/](http://www.museu-goeldi.br/censo/). Acesso em: 07 mar. 2022. 2021.
- AVILA-PIRES, T. C. S.; STURARO, M. J. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG**: Quelônios e Jacarés. Disponível em: [http:// www.museu-goeldi.br/censo/](http://www.museu-goeldi.br/censo/). Acesso em: 07 mar. 2022.
- AZEVEDO, J. C. N. **Crocodilianos**: biologia, manejo e conservação. João Pessoa: Arpoador Editora, 2003.
- BALESTRA, R. A. M.; VALADÃO, R. M.; VOGT, R. C.; BERNHARD, R.; FERRARA, C. R.; BRITO, E. S.; ARIAS, R. B.; MALVÁSIO, A.; LUSTOSA, A. P. G.; SOUZA, F. L. *et al.* Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais. **Biodiversidade Brasileira**, v. 6, p. 114-152, 2016.

- BEAUPRE, S. J. *et al.* Guidelines for the use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research. **American Society of Ichthyologists and Herpetologists**, 2004.
- BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A.; TURCI, L. C. B. Herpetofauna of Igarapé Esperança area in the Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre - Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 119-143, 2011.
- CAMPOS, Z. *et al.* **Avaliação do risco de extinção do jacaré-coroa *Paleosuchus trigonatus* (Schneider, 1801) no Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013.
- CARVALHO, V. T.; VOGT, R. C.; ROJAS, R. R.; NUNES, M. D. S.; FRAGA, R.; ÁVILA, R. W.; RHODIN, A. G. J.; MITTERMEIER, R. A.; HRBEK, T.; FARIAS, I. P. **Four in One**: Cryptic Diversity in Geoffroy's Side-Necked Turtle *Phrynops geoffroanus* (Schweigger 1812) (Testudines: Pleurodira: Chelidae) in Brazil. *Diversity*, v. 14, p. 360. doi: 10.3390/d14050360, 2022.
- CAVALCANTE-PINTO, K.; PINHEIRO, L. R.; FERREIRA, J. B.; CRUZ, L. S. S.; ANJOS, S. F.; PEREIRA, K. D. L.; ARAÚJO D. M.; CASTRO, A. L. S. Herpetological biodiversity of the Maranhão ecotone, Brazil. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 2, p. 94-99, 2019.
- CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, p. 729-740, 2000.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J (eds.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. New York, USA: Columbia University Press, p. 233-241, 2002.
- COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. 2000.
- CORN, P. S.; BURY, R. B.; CAREY, A. B. Sampling methods for terrestrial Amphibians and Reptiles. In: RUGGIERO, L. F. (ed.). **Wildlife-habitat relationships: Sampling procedures for Pacific Northwest Vertebrates**. United States Department of Agriculture: Forest Service, p. 34, 1990.
- COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BERNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 110-279, 2021.
- COSTA-CAMPOS, C. E.; SANCHES, P. R.; PEDROSO-SANTOS, F.; FIGUEIREDO, V. A. M. B.; TAVARES-PINHEIRO, R.; ALMEIDA-SANTOS, W.

Checklist of the reptiles from the Cancão Municipal Natural Park, state of Amapá, eastern Amazon, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 14, p. 539-550, 2021.

FARIAS, I. P.; DA SILVEIRA, R.; DE THOISY, B.; MONJELÓ, L. A.; THORBJARNARSON, J.; HRBEK, T. Genetic diversity and population structure of Amazonian crocodilians. **Animal Conservation**, v. 7, p. 1-8, 2004.

FAGUNDES, C. K.; FATH, F.; CÔRTEZ, L. G.; UHLIG, V.; ANDRADE, P. C. M.; VOGT, R. C.; PEZZUTI, J. C. B.; JÚNIOR, P. M. A large scale analysis of threats to the nesting sites of Podocnemis species and the effectiveness of the coverage of these areas by the Brazilian Action Plan for Amazon Turtle Conservation. **Journal for Nature Conservation**, v. 61, 125997, 2021.

FERREIRA, G. C.; STURARO, M. J.; PELOSO, P. L. V. Amphibians and reptiles from Floresta Nacional de Pau-Rosa, Amazonas, Brazil: an important protected area at the heart of Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 47, n. 3, p. 259-268, 2017.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. Répteis. Coleta e preparação de répteis para coleções científicas: considerações iniciais. In: AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. (EDS.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Arujá: Instituto Pau Brasil de História Natural, p. 77-123, 2002.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; RYAN, T. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles, and amphibians. **Bioscience**, v. 50, p. 653-666, 2000.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/cuiaba.html>. Acesso em: 07 mar. 2022.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, p. 4162, 2018.

IUCN – **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 03 mar. 2022.

KAWASHITA-RIBEIRO, R. A.; SILVA, J. P.; SILVA, A. F.; ARRUDA, L. A. G.; MOTT, T.; CARVALHO, M. A. Os Répteis escamosos (Reptilia, Squamata) da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil: um estudo preliminar. In: RODRIGUES, D. J.; IZZO, T. J.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Descobrendo a Amazônia meridional: biodiversidade da Fazenda São Nicolau**. Cuiabá: Pau e Prosa Comunicações, p. 145-301, 2013.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.

- MEDEM, F. **Los Crocodylia de Sur América**. Vol. II. Universidad Nacional de Colombia, 1983.
- MIRANDA, E. B. P. The Plight of Reptiles as Ecological Actors in the Tropics. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 5, p. 1-15, 2017.
- MOURA, G. J. B.; PORTELINHA, T. C. P.; MALVASIO, A.; BRITO, E. S.; FRIOL, N. R.; BRESSAN, R. F.; MARQUES, T. S.; TINOCO, M. S.; VALADÃO, R. F. Conservação dos Testudines Continentais Brasileiros. In: Toledo L. F. (ed.). **Herpetologia Brasileira Cotemporânea**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 235, 2021.
- NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C.; COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: Distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. **Journal of Biogeography**, v. 38, p. 1907-1922, 2011.
- NOGUEIRA, C. C.; ARGÔLO, A. J. S.; ARZAMENDIA, V.; AZEVEDO, J. A.; BARBO, F. E.; *et al.* Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. **South American Journal of Herpetology**, v. 14, n. 1, p. 1-274, 2020.
- PEZZUTI, J. C. B.; OLIVEIRA, T.; PANTOJA-LIMA, J.; REBÊLO, G. H.; FÉLIX-SILVA, D. Temporal and spatial stability on the population structure of consumed and illegally traded big-headed amazon river turtle in the Negro River Basin, Central Amazon, Brazil. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 10, 640961, 2022.
- PRUDENTE, A. L. C.; DA SILVA, F. M. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira MPEG: Serpentes**. Disponível em: <http://www.museu-goeldi.br/censo/>. Acesso em: 07 mar. 2022. 2017.
- REBÊLO, G. H.; MAGNUSSON, W. E. An analysis of the effect of hunting on Caiman crocodilus and Melanosuchus niger based on the sizes of confiscated skins. **Biological Conservation**, v. 26, p. 95-104, 1983.
- RHODIN, A. G. J.; IVERSON, J. B.; VAN DIJK, P. P.; STANFORD, C. B.; GOODE, E. V.; BUHLMANN, K. A.; MITTERMEIER, R. A. Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: a compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. **Chelonian Research Monographs**, v. 7, p. 1-292, 2017.
- RIBEIRO-JUNIOR, M.; AMARAL, S. Diversity, distribution, and conservation of lizards (Reptilia: Squamata) in the Brazilian Amazonia. **Neotropical Biodiversity**, v. 2, n. 1, p. 195-421, 2017.

- RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, v. 1, p. 87-94, 2005.
- RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; LIMA, M. M.; BARROS, A. B.; FARIA, A. N.; ALMEIDA, E. J. Herpetofauna. *In*: RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, J. C.; BARBOSA, F. R. (eds.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, p. 207-224, 2015.
- RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; LIMA, M. M.; LIMA, J. P.; ZOPELETTI, A. P. M.; FARIAS, A. N.; ODA, F. H.; MIRANDA, R. M.; ALMEIDA, G. O.; ANJOS, S. F.; PENHACEK, M. Herpetofauna da Estação Ecológica do Rio Ronuro. *In*: RODRIGUES, D. J.; BARBOSA, F. R.; NORONHA, J. C.; CARPANEDO, R. S.; TOURINHO, A. L. M.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro**. Cuiabá: Fundação UNISELVA, p. 313-332, 2021.
- ROSS, P. **Crocodiles**: An Action Plan for their Conservation. Gland, Switzerland: IUCN, 1998.
- RUEDA-ALMONACID, J. V. *et al.* Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. **Serie guías tropicales de campo**. Conservación Internacional, 2007.
- SANTOS, M. M.; ÁVILA, R. W.; KAWASHITA-RIBEIRO, R. A. Checklist of the amphibians and reptiles in Nobres municipality, Mato Grosso state, central Brazil. **Herpetology Notes**, v. 4, p. 455-461, 2011.
- SMITH, N. J. H. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. **Acta Amazônica**, v. 9, n. 1, p. 87-97, 1979.
- SOUZA, F. L. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian species. **Revista Española de Herpetología**, v. 19, p. 33-46, 2005.
- UNEP-WCMC (Comps.). **The Checklist of CITES Species Website**. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: <http://checklist.cites.org>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- UETZ, P.; FREED, P.; HOŠEK, J. **Reptile Database**. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 07 mar. 2022.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. Resource utilization and guild structure of small vertebrates in the Amazon Forest leaf litter. **Journal of Zoology**, v. 234, p. 463-476, 1994.

Apêndice – Capítulo 5

Fotografias de espécies de répteis registradas ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais, matas ciliares, remansos e/ou poços situados às margens da rodovia BR-242, municípios de Nova Uiratã e Paranatinga, estado de Mato Grosso.



Norops fuscoauratus



Bachia scolecoides



Copeoglossum nigropunctatum



Notomabuya frenata



Ameiva ameiva



Ameivula aff. ocellifera



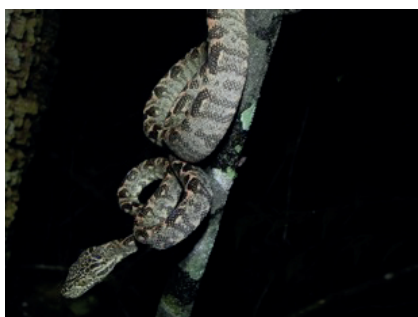
Kentropyx calcarata



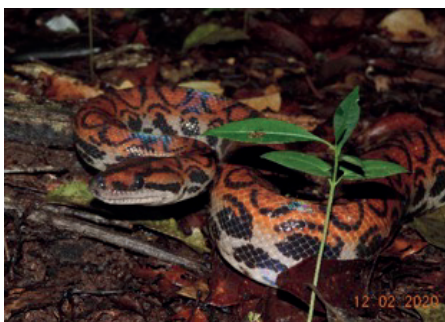
Plica umbra ochrocollaris



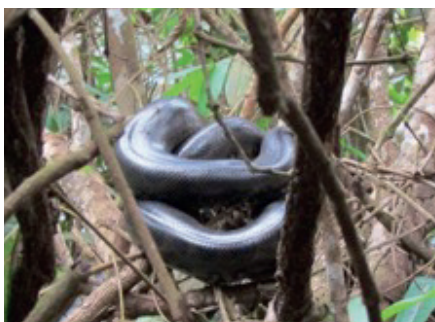
Boa constrictor



Corallus hortulana



Epicrates cenchria



Eunectes murinus



Chironius exoletus



Drymarchon corais



Drymoluber dichrous



Mastigodryas boddaerti



Spilotes pullatus



Spilotes sulphureus



Tantilla melanocephala



Apostolepis flavotorquata



Dipsas catesbyi



Helicops angulatus



Hydrodynastes bicinctus



Oxyrhopus guibei



Oxyrhopus melanogenys



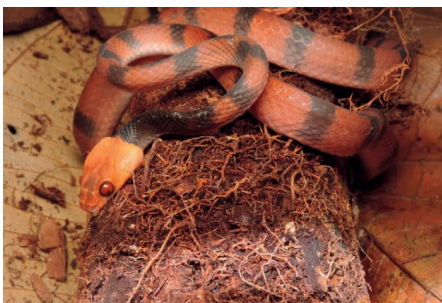
Philodryas olfersii



Pseudoboa nigra



Pseudoboa nigra



Siphlophis compressus



Micrurus paraensis



Amerotyphlops reticulatus



Bothrops moojeni



Crotalus durissus



Phrynops geoffroanus



Caiman crocodilus



Paleosuchus trigonatus

CAPÍTULO 6

Aves

João Batista de Pinho
Tiago Valadares Ferreira
Elaine da Rosa Bueno
Kamila Prado Cruz Serra Thomas
Moisés de Jesus Malaquias
Nathália Victória
Vitor Q. Piacentini

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, com 1.971 espécies (PACHECO *et al.*, 2021). Dentre os seis biomas brasileiros, a Amazônia é o que apresenta maior diversidade. A Amazônia é a maior e a mais diversa floresta tropical do mundo, e abrange originalmente mais de seis milhões de km² em nove países da América do Sul. São conhecidas para esta região cerca de 1.300 espécies de aves, o que a torna a mais diversa em aves no planeta (OREN, 2001). O norte do estado de Mato Grosso localiza-se em uma zona de transição ecológica entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, o que dota a região de uma elevada diversidade, pois possui elementos faunísticos típicos dos dois biomas.

Entre os trabalhos realizados sobre levantamentos de aves na região norte do estado de Mato Grosso, destacam-se aqueles realizados no município de Alta Floresta por Zimmer *et al.* (1997), que registraram 474 espécies, depois ampliadas para 586 por Lees *et al.* (2013). Na Reserva Particular do Patrimônio Natural Cristalino (RPPN Cristalino) foram registradas 491 espécies, das quais 45 consideradas endêmicas da Amazônia meridional (FEC, 2010).

As paisagens naturais da região norte de Mato Grosso vêm sofrendo alterações devido ao aumento de atividades antrópicas. Em consequência do aumento de empreendimentos antrópicos – tais como a expansão de atividades agropecuárias, construção de estradas, implantações de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão de energia elétrica, e até mesmo o crescimento das áreas urbanas –, grandes áreas de vegetação nativa são suprimidas ou fragmentadas. Essas atividades possuem grande potencial de impacto ambiental sobre a vida silvestre, podendo causar mudanças na composição de diversos organismos.

Assim, a realização de inventários biológicos e de estudos voltados à investigação das respostas ecológicas da biodiversidade em relação aos distúrbios antrópicos regionais são necessários. A obtenção destas informações compõe os primeiros passos para estabelecer medidas que visem garantir a sobrevivência da biota local.

Aves constituem o grupo mais diversificado dentre os vertebrados terrestres. Estão presentes em todos os ambientes, ocupando uma diversidade de nichos ecológicos. Ademais, diversas espécies de aves encontram-se intimamente relacionadas a ambientes específicos, sendo bastante sensíveis às modificações nos seus habitats (SICK, 1997). Essas características, aliadas à taxonomia em geral bem resolvida, aos métodos de estudo bem desenvolvidos e à relativa facilidade de identificação, fazem das aves bioindicadores de qualidade ambiental (ANTAS & ALMEIDA, 2003; LAPS *et al.*, 2003; VIELLIARD *et al.*, 2010) úteis para estudos ecológicos, estudos de impactos e monitoramentos ambientais

O município de Nova Uiratã, estado de Mato Grosso, está situado em uma região que tem passado por alterações antrópicas. Está localizado nas proximidades das regiões biogeográficas de Rondônia, Tapajós e Xingu (SILVA *et al.*, 2002), o que favorece a presença de grande riqueza de espécies na região. Por outro lado, o município está inserido em uma região que tem passado por grandes alterações antrópicas relacionadas direta e indiretamente ao agronegócio. Neste capítulo caracteriza-se a avifauna presente nas margens da rodovia BR-242, em trecho situado no município de Nova Uiratã. Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem da avifauna

O estudo foi realizado em fragmentos florestais situados às margens da BR-242, em dois módulos de amostragem localizados próximo ao rio Von Den Steinen (Módulo 1) e ao rio Ronuro (Módulo 2) (veja Capítulo 1), município de Nova Uiratã, estado de Mato Grosso. Os dados foram coletados ao longo de oito campanhas realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo estações seca (agosto de 2018, outubro e agosto de 2021) e chuvosa (novembro de 2018, maio e novembro de 2019, fevereiro de 2020 e janeiro de 2021). Cada campanha teve duração de sete dias consecutivos, totalizando 48 dias efetivos de amostragem, e a coleta de dados ocorreu por meio de censos por ponto e redes de neblina, conforme descrito a seguir.

Censos por ponto

A amostragem das aves ocorreu por meio de censos realizados em 16 pontos distribuídos ao longo de um transecto no Módulo 1 e em 20 pontos ao longo de um transecto no Módulo 2. Em cada ponto, as aves foram registradas por meio de registros acústicos e visuais ao longo de 10 minutos/dia nos períodos matutino e noturno, com o uso de binóculos, máquinas fotográficas e gravadores de áudio manuais e autônomos (Figura 1). Essa metodologia permite calcular a abundância e o grau de atividade das espécies no local e período estudado (VIELLIARD *et al.*, 2010), possibilitando a avaliação da frequência de ocorrência de cada espécie na área. O esforço amostral empregado consta na Tabela 1.

Figura 1 – Fotografias de métodos de amostragem empregados no monitoramento de aves do presente estudo



Nota: acervo dos autores. Censo (A); gravadores acústicos utilizados para registros de vocalizações de aves (B).

Redes de neblina

A captura de aves foi realizada por meio de redes de neblina em quatro parcelas de amostragem distribuídas no Módulo 1 e em cinco parcelas no Módulo 2 (Figura 2). Em cada parcela foram instaladas, em linha, 10 redes de neblina (*mist nets*) de 12 m de comprimento por 2,75 m de altura e malha de 36 mm. As redes foram abertas no período matutino durante seis horas e vistoriadas a cada 30 minutos para a retirada das aves capturadas, sendo amostrada uma parcela por dia em cada campanha de campo. Esse método permite a realização da biometria das aves, assim como aferição do peso e outras observações, como muda de penas, placas de incubação e presença de ectoparasitas, além de marcação com anilhas de identificação individual. O esforço amostral empregado consta na Tabela 1.

Figura 2 - Fotografias de redes de neblina utilizadas para captura de aves no presente estudo



Nota: acervo dos autores.

Tabela 1 – Esforços de amostragem empregados ao longo das oito campanhas na amostragem de aves durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Módulo	Ponto e/ou parcela de amostragem	Censo diurno (minutos)	Censo noturno (minutos)	Rede de neblina (minutos/rede)
Rio Von Den Steinen 250		560	560	-
	500	560	560	-
	750	560	560	-
	1000	560	560	28.800
	1250	560	560	-
	1500	560	560	-
	1750	560	560	-
	2000	560	560	28.800
	2250	560	560	-
	2500	560	560	-
	2750	560	560	-
	3000	560	560	28.800
	3250	560	560	-
	3500	560	560	-
	3750	560	560	-
	4000	560	560	28.800

Módulo	Ponto e/ou parcela de amostragem	Censo diurno (minutos)	Censo noturno (minutos)	Rede de neblina (minutos/rede)
Total módulo rio Von Den Steinen		8960	8960	115.200
Rio Ronuro	250S	560	560	-
	500S	560	560	28.800
	750S	560	560	-
	1000S	560	560	-
	1250S	560	560	-
	1500S	560	560	28.800
	1750S	560	560	-
	2000S	560	560	-
	2250S	560	560	-
	2500S	560	560	28.800
	2750S	560	560	-
	3000S	560	560	-
Rio Ronuro	250N	560	560	-
	500N	560	560	28.800
	750N	560	560	-
	1000N	560	560	-
	1250N	560	560	-
	1500N	560	560	28.800
	1750N	560	560	-
	2000N	560	560	-
Total módulo rio Ronuro		11200	11200	144.000

Nota: construção dos autores.

Os animais capturados foram acomodados em sacos de algodão para a triagem biométrica. Exemplos-testemunhos de espécies que não puderam ser identificadas em campo foram coletados para consulta à literatura especializada, respeitando-se o limite de dois indivíduos por espécie definido na Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) 663/2015 – 1ª Retificação, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Em seguida, foram taxidermizados e depositados

na Coleção Ornitológica da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). A identificação das espécies foi baseada em Mata *et al.* (2006), Van Perlo (2009), Ridgely & Tudor (2009) e Sick (1997). A sistemática das espécies seguiu a lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.* 2021).

Análise dos dados

Foram fornecidos uma lista das espécies inventariadas e gráficos de representatividade taxonômica e de abundâncias. Estimativas de riqueza de espécies foram calculadas utilizando-se o estimador *Jackknife* de 1ª ordem com 1.000 aleatorizações, com base na presença e ausência de espécies, usando o *software* EstimateS (COLWELL, 2000). Para avaliar a suficiência amostral foi elaborada uma curva acumulativa das estimativas de riqueza de espécies considerando todos os métodos de amostragem utilizados e empregando os dias de captura como unidade amostral (MAGURRAN, 2004). As curvas de acumulação de espécies são ferramentas úteis para evidenciar a eficácia com que a riqueza de espécies local está sendo amostrada em relação ao esforço de coleta empregado. Enquanto as curvas de acumulação de espécies estiverem na ascendente, possivelmente novas espécies serão registradas para o local. Curvas de acumulação estabilizadas em assíntota significam que, possivelmente, novos registros não serão mais feitos e, conseqüentemente, a riqueza de espécies local está bem amostrada.

O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base na “Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas” da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2022) e no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018). As espécies registradas foram classificadas quanto ao grau de sensibilidade às perturbações antrópicas (alta, média e baixa sensibilidade), seguindo Stoltz *et al.* (1996), uma vez que algumas espécies de aves são mais vulneráveis do que outras, e que espécies altamente vulneráveis são boas indicadoras de qualidade ambiental.

Caracterização da avifauna local

Foram realizados 13.663 registros de 246 espécies, 171 gêneros, 42 famílias e 17 ordens. Dezesesseis espécies foram registradas exclusivamente por meio de redes de neblina (e.g., o arapaçu-rabudo *Deconychura longicauda*, o formigueiro-de-cauda-castanha *Sciaphylax pallens*, o picapauzinho-avermelhado *Veniliornis affinis*

e o tico-tico-rei-cinza *Coryphospingus pileatus*) e 229 espécies foram registradas por meio de censo por pontos, das quais 178 exclusivamente (e.g., o gavião-real *Harpia harpyja*, o gavião-tesoura *Elanoides forficatus*, o papagaio-campeiro *Amazona ochrocephala* e a ariramba-da-mata *Galbula cyanicollis*); Tabela 2). Registros fotográficos de algumas dessas espécies encontram-se no Apêndice.

Tabela 2 – Espécies de aves registradas no monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
ORDEM RHEIFORMES					
Família Rheidae					
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	ema	6	NT	LC	CE
ORDEM TINAMIFORMES					
Família Tinamidae					
<i>Tinamus tao</i> Temminck, 1815	azulona	65	VU	VU	CE
<i>Tinamus major</i> (Gmelin, 1789)	inambu-serra	22	LC	LC	CE
<i>Tinamus guttatus</i> (Pelzeln, 1863)	inhambu-galinha	4	NT	LC	CE
<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	tururim	65	LC	LC	CE
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	26	LC	LC	CE
<i>Crypturellus strigulosus</i> (Temminck, 1815)	inambu-relógio	20	LC	LC	CE
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	1	LC	LC	CE
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	30	LC	LC	CE
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	12	LC	LC	CE
ORDEM GALLIFORMES					
Família Cracidae					
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	jacupemba	33	NT	LC	CE
<i>Penelope jacquacu</i> (Spix, 1825)	jacu-de-spix	8	LC	LC	CE
<i>Aburria kujubi</i> (Pelzeln, 1858)	cujubi	12	VU	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	aracua-pintado	17	LC	LC	CE
<i>Pauxi tuberosa</i> (Spix, 1825)	mutum-cavalo	5	LC	LC	CE
Família Odontophoridae					
<i>Odontophorus gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	uru-corcovado	3	LC	LC	CE
ORDEM ACCIPITRIFORMES					
Família Accipitridae					
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	3	LC	LC	CE
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedreiros	6	LC	LC	CE
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegamacaco	1	LC	LC	CE
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	3	LC	LC	CE
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	1	NT	LC	CE
<i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-real	2	VU	VU	CE
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	2	LC	LC	CE
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	24	LC	LC	CE
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	58	LC	LC	CE
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	28	LC	LC	CE
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	5	LC	LC	CE
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juruti-pupu	2	LC	LC	RN
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	71	LC	LC	CE
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	8	LC	LC	RN
ORDEM CUCULIFORMES					
Família Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	9	LC	LC	CE
<i>Coccyua minuta</i> (Vieillot, 1817)	chincoã-pequeno	4	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Tytonidae					
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	29	LC	LC	CE/RN
Família Strigidae					
<i>Megascops usta</i> (Sclater, 1858)	corujinha-relógio	118	LC	LC	CE
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	6	LC	LC	CE
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	2	LC	LC	CE
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	7	LC	LC	CE
<i>Strix huhula</i> (Daudin, 1800)	coruja-preta	27	LC	LC	CE
<i>Glaucidium hardyi</i> (Vielliard, 1990)	caburé-da-amazônia	18	LC	LC	CE
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	6	LC	LC	CE
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	37	LC	LC	CE
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	10	LC	LC	CE
ORDEM NYCTIBIIFORMES					
Família Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	61	LC	LC	CE/RN
<i>Nyctibius grandis</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua-gigante	1	LC	LC	CE
ORDEM CAPRIMULGIFORMES					
Família Caprimulgidae					
<i>Hydropsalis nigrescens</i> (Cabanis, 1849)	bacurau-de-lajeado	279	LC	LC	CE
<i>Nyctidromus albigollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	324	LC	LC	CE/RN
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	637	LC	LC	CE/RN
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	5	LC	LC	CE
ORDEM APODIFORMES					
Família Trochilidae					
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	2	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Chlorestes cyaneus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	12	LC	LC	CE/RN
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	3	LC	LC	RN
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	2	LC	LC	RN
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	13	LC	LC	CE/RN
<i>Helimaster furcifer</i> (Shaw, 1812)	bico-reto-azul	1	LC	LC	CE/RN
<i>Polytmus theresiae</i> (Da Silva Maia, 1843)	beija-flor-verde	3	LC	LC	RN
ORDEM TROGONIFORMES					
Família Trogonidae					
<i>Trogon melanurus</i> (Swainson, 1838)	surucuá-de-cauda-preta	52	LC	LC	CE
<i>Trogon viridis</i> (Linnaeus, 1766)	surucuá-de-barriga-amarela	362	LC	LC	CE
<i>Trogon Trogon ramonianus</i> (Deville & Des Murs, 1849)	surucuá-pequeno	7	LC	LC	CE
<i>Trogon curucui</i> (Linnaeus, 1766)	surucuá-de-barriga-vermelha	74	LC	LC	CE
<i>Trogon rufus</i> (Gmelin, 1788)	surucuá-dourado	7	LC	LC	CE
<i>Pharomachrus pavoninus</i> (Spix, 1824)	quetzal-pavão	4	LC	LC	CE
ORDEM CORACIIFORMES					
Família Momotidae					
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	udu-de-coroa-azul	82	LC	LC	CE
ORDEM GALBULIFORMES					
Família Galbulidae					
<i>Brachygalba lugubris</i> (Swainson, 1838)	ariramba-preta	19	LC	LC	CE
<i>Galbula cyanicollis</i> (Cassin, 1851)	ariramba-da-mata	58	LC	LC	CE
<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	ariramba	11	LC	LC	CE
<i>Galbula leucogastra</i> (Vieillot, 1817)	ariramba-bronzeada	84	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Galbula dea</i> (Linnaeus, 1758)	ariramba-do-paráiso	66	LC	LC	CE
Família Bucconidae					
<i>Notharchus tectus</i> (Boddaert, 1783)	macuru-pintado	19	LC	LC	CE
<i>Tamatia tamatia</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-carijó	3	LC	LC	CE
<i>Bucco capensis</i> (Linnaeus, 1766)	rapazinho-de-colar	22	LC	LC	CE/ RN
<i>Malacoptila rufa</i> (Spix, 1824)	barbudo-de-pescoço-ferrugem	25	LC	LC	CE/ RN
<i>Monasa morphoeus</i> (Hahn & Küster, 1823)	chora-chuva-de-cara-branca	105	LC	LC	CE
<i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)	urubuzinho	71	LC	LC	CE
<i>Nonnula ruficapilla</i> (Tschudi, 1844)	freirinha-de-coroa-castanha	2	LC	LC	CE
ORDEM PICIFORMES					
Família Ramphastidae					
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	2	LC	LC	CE
<i>Ramphastos tucanus</i> (Linnaeus, 1758)	tucano-de-papo-branco	130	LC	LC	CE
<i>Ramphastos vitellinus</i> (Lichtenstein, 1823)	tucano-de-bico-preto	121	LC	LC	CE
<i>Selenidera gouldii</i> (Natterer, 1837)	saripoca-de-gould	94	LC	LC	CE
<i>Pteroglossus bitorquatus</i> (Vigors, 1826)	araçari-de-pescoço-vermelho	13	EN	LC	CE
<i>Pteroglossus castanotis</i> (Gould, 1834)	araçari-castanho	43	LC	LC	CE
<i>Pteroglossus beauharnaisii</i> (Wagler, 1831)	araçari-mulato	70	LC	LC	CE/ RN
Família Picidae					
<i>Picumnus aurifrons</i> (Pelzeln, 1870)	picapauzinho-dourado	2	LC	LC	CE
<i>Picumnus albosquamatus</i> (d'Orbigny, 1840)	pica-pau-anão-escamado	9	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	benedito-de-testa-vermelha	9	LC	LC	CE
<i>Veniliornis affinis</i> (Swainson, 1821)	picapauzinho-avermelhado	1	LC	LC	RN
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	5	LC	LC	CE
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	39	LC	LC	CE
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	1	LC	LC	CE
<i>Celeus flavus</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	18	LC	LC	CE
<i>Celeus undatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-barrado	1	LC	LC	CE
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	5	LC	LC	CE
<i>Campephilus rubricollis</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-barriga-vermelha	46	LC	LC	CE/ RN
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	36	LC	LC	CE
ORDEM FALCONIFORMES					
Família Falconidae					
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acaçuã	10	LC	LC	CE
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	falcão-de-coleira	1	LC	LC	CE
ORDEM PSITTACIFORMES					
Família Psittacidae					
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	17	LC	LC	CE
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	16	LC	LC	CE
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	6	LC	LC	CE
<i>Pyrrhura perlata</i> (Spix, 1827)	tiriba-do-xingu	35	VU	LC	CE
<i>Pyrrhura anerythra</i> Newmann, 1854	tiriba-de-cauda-vermelha	9	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Pyrrhura pallescens</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	tiriba-do-madeira	53	VU	LC	CE
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	10	LC	LC	CE
<i>Forpus sclateri</i> (Gray, 1859)	tuim-de-bico-escuro	58	LC	LC	CE
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	49	LC	LC	CE
<i>Pionites leucogaster</i> (Kuhl, 1820)	marianinha-de-cabeça-amarela	597	VU	LC	CE/ RN
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	maitaca-de-cabeça-azul	56	LC	LC	CE/ RN
<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	papagaio-campeiro	37	LC	LC	CE
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	41	NT	LC	CE
ORDEM PASSERIFORMES					
Família Thamnophilidae					
<i>Pygiptila stelleris</i> (Spix, 1825)	choca-cantadora	9	LC	LC	CE
<i>Microrhopias quixensis</i> (Cornalia, 1849)	papa-formiga-de-bando	15	LC	LC	CE
<i>Myrmophylax atrothorax</i> (Boddaert, 1783)	formigueiro-de-peito-preto	54	LC	LC	CE
<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	choquinha-de-flanco-branco	114	LC	LC	CE/ RN
<i>Myrmotherula longipennis</i> (Pelzeln, 1868)	choquinha-de-asa-comprida	4	LC	LC	CE
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	54	LC	LC	CE/ RN
<i>Thamnomanes saturninus</i> (Pelzeln, 1868)	uirapuru-selado	9	LC	LC	CE
<i>Thamnomanes caesi</i> (Temminck, 1820)	ipeçuá	78	LC	LC	CE
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	2	LC	LC	CE/ RN
<i>Thamnophilus stictocephalus</i> (Pelzeln, 1868)	choca-de-natterer	109	LC	LC	CE/ RN
<i>Thamnophilus aethiops</i> (Sclater, 1858)	choca-lisa	9	LC	LC	CE/ RN

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	choca-do-planalto	2	LC	LC	CE/ RN
<i>Thamnophilus amazonicus</i> (Sclater, 1858)	choca-canela	42	LC	LC	CE/ RN
<i>Hylophylax punctulatus</i> (Des Murs, 1856)	guarda-várzea	6	LC	LC	CE
<i>Myrmoborus myotherinus</i> (Spix, 1825)	formigueiro-de-cara-preta	66	LC	LC	CE/ RN
<i>Pyriglena leuconota</i> (Spix, 1824)	papa-taoca	11	LC	LC	CE
<i>Sciaphylax pallens</i> (Berlepsch & Hellmayr, 1905)	formigueiro-de-cauda-baia	42	LC	LC	CE/ RN
<i>Cercomacroides nigrescens</i> (Cabanis & Heine, 1859)	chororó-negro	5	LC	LC	CE
<i>Hypocnemis ochrogyna</i> (Zimmer, 1932)	cantador-ocráceo	101	VU	VU	CE
<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis, 1847)	rendadinho	32	LC	LC	CE/ RN
Família Formicariidae					
<i>Formicarius colma</i> (Boddaert, 1783)	galinha-do-mato	142	LC	LC	CE
Família Dendrocolaptidae					
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	50	LC	LC	CE/ RN
<i>Dendrocincla merula</i> (Lichtenstein, 1829)	arapaçu-da-taoca	5	LC	LC	CE
<i>Deconychura longicauda</i> (Pelzeln, 1868)	arapaçu-rabudo	1	LC	LC	RN
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	55	LC	LC	CE/ RN
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	arapaçu-bico-de-cunha	43	LC	LC	CE
<i>Xiphorhynchus elegans</i> (Pelzeln, 1868)	arapaçu-elegante	22	LC	LC	CE/ RN
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-riscado	15	LC	LC	CE
<i>Xiphorhynchus guttatoides</i> (Lafresnaye, 1850)	arapaçu-de-lafresnaye	89	LC	LC	CE
<i>Nasica longirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-bico-comprido	2	LC	LC	CE
<i>Dendrocolaptes transfaciatus</i> Todd, 1925	arapaçu-meio-barrado-do-xingu	24	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
Família Xenopidae					
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	24	LC	LC	CE/ RN
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)	bico-virado-carijó	22	LC	LC	CE
Família Furnariidae					
<i>Automolus ochrolaemus</i> (Tschudi, 1844)	barranqueiro-camurça	28	LC	LC	CE/ RN
<i>Philydor erythropterum</i> (Sclater, 1856)	limpa-folha-de-asa-castanha	17	LC	LC	CE/ RN
<i>Philydor pyrrhodes</i> (Cabanis, 1848)	limpa-folha-vermelho	17	LC	LC	CE
<i>Synallaxis albescens</i> (Temminck, 1823)	uí-pi	5	LC	LC	CE
Família Pipridae					
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	26	LC	LC	CE/ RN
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	2	LC	LC	RN
<i>Tyranneutes stolzmanni</i> (Hellmayr, 1906)	uirapuruzinho	872	LC	LC	CE/ RN
<i>Pipra fasciicauda</i> (Hellmayr, 1906)	uirapuru-laranja	1	LC	LC	CE
<i>Ceratopipra rubrocapilla</i> (Temminck, 1821)	cabeça-encarnada	640	LC	LC	CE/ RN
<i>Xenopipo atronitens</i> (Cabanis, 1847)	pretinho	1	LC	LC	CE/ RN
<i>Lepidothrix nattereri</i> (Sclater, 1865)	uirapuru-de-chapéu-branco	550	LC	LC	CE/ RN
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i> (Sclater, 1852)	uirapuru-cigarra	116	LC	LC	CE
<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus, 1766)	tangará-príncipe	209	LC	LC	CE/ RN
Família Onychorhynchidae					
<i>Terenotriccus erythrurus</i> (Cabanis, 1847)	papa-moscas-uirapuru	10	LC	LC	CE/ RN
Família Tityridae					
<i>Schiffornis turdina</i> (Wied, 1831)	flautim-marrom	176	LC	LC	CE/ RN
<i>Iodopleura isabellae</i> (Parzudaki, 1847)	anambé-de-coroa	12	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	anambé-branco-de-máscara-negra	2	LC	LC	CE
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1	LC	LC	CE
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	4	LC	LC	CE
Família Cotingidae					
<i>Querula purpurata</i> (Statius Muller, 1776)	anambé-una	337	LC	LC	CE/ RN
<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied, 1820)	cricrió	578	LC	LC	CE
<i>Gymnoderus foetidis</i> (Linnaeus, 1758)	anambé-pombo	6	LC	LC	CE
<i>Xipholena punicea</i> (Pallas, 1764)	bacacu	58	LC	LC	CE
Família Pipritidae					
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo	1	LC	LC	CE
Família Rhynchocyclidae					
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	abre-asa	94	LC	LC	CE
<i>Myiornis ecaudatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	caçula	39	LC	LC	CE
<i>Hemitriccus minor</i> (Snethlage, 1907)	maria-sebinha	353	LC	LC	CE/ RN
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	108	LC	LC	CE
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	5	LC	LC	RN
Família Tyrannidae					
<i>Inezia inornata</i> (Salvadori, 1897)	alegrinho-do-chaco	1	LC	LC	CE
<i>Elaenia cristata</i> (Pelzeln, 1868)	guaracava-de-topete-uniforme	2	LC	LC	RN
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	1	LC	LC	RN
<i>Elaenia chilensis</i> (Hellmayr, 1927)	guaracava-de-crista-branca	4	LC	LC	CE/ RN
<i>Ornithion inerme</i> (Hartlaub, 1853)	poiaieiro-de-sobrancelha	1	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	2	LC	LC	CE/ RN
<i>Euscarthmus meloryphus</i> (Wied, 1831)	barulhento	2	LC	LC	CE/ RN
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	40	LC	LC	CE
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	158	LC	LC	CE
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	59	LC	LC	CE
<i>Attila phoenicurus</i> (Pelzeln, 1868)	capitão-castanho	1	LC	LC	CE
<i>Attila bolivianus</i> (Lafresnaye, 1848)	bate-pára	1	LC	LC	CE
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	64	LC	LC	CE
<i>Ramphotrigon ruficauda</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-rabo-vermelho	51	LC	LC	CE/ RN
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	1	LC	LC	CE
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	8	LC	LC	CE
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	9	LC	LC	CE
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	9	LC	LC	CE
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	vissia	23	LC	LC	CE
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	2	LC	LC	CE
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	6	LC	LC	CE
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	11	LC	LC	CE
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	11	LC	LC	CE
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	17	LC	LC	CE
<i>Tyrannus albogularis</i> (Burmeister, 1856)	suiriri-de-garganta-branca	1	LC	LC	RN
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	5	LC	LC	CE
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	11	LC	LC	CE/ RN
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	1	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
Família Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	13	LC	LC	CE
Vireolanius leucotis (Swainson, 1838)	assobiador-do-castanhal	31	LC	LC	CE
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruvicara-boreal	142	LC	LC	CE
Hylophilus pectoralis (Sclater,1866)	vite-vite-de-cabeça-cinza	4	LC	LC	CE
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruvicara	4	LC	LC	CE
Família Corvidae					
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	19	LC	LC	CE
Família Troglodytidae					
Pheugopedius genibarbis (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	15	LC	LC	CE
Família Polioptilidae					
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	32	LC	LC	CE/ RN
Família Turdidae					
Catharus fuscescens (Stephens, 1817)	sabiá-norte-americano	6	LC	LC	CE/ RN
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	sabiá-branco	11	LC	LC	CE
Turdus haurwelli (Lawrence, 1869)	sabiá-bicolor	10	LC	LC	CE
Turdus subalaris (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	4	LC	LC	CE/ RN
Turdus arthuri Chubb, 1914	caraxué-da-campina	3	LC	LC	CE
Família Parulidae					
Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	canário-do-mato	108	LC	LC	CE/ RN
Família Icteridae					
Psarocolius viridis (Statius Muller, 1776)	japu-verde	53	LC	LC	CE/ RN
Cacicus cela (Linnaeus, 1758)	xexéu	5	LC	LC	CE
Família Thraupidae					

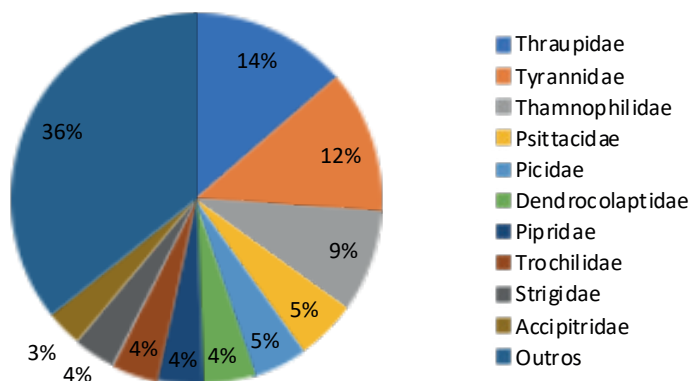
Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Tangara mexicana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-bando	48	LC	LC	CE
<i>Tangara chilensis</i> (Vigors, 1832)	sete-cores-da-amazônia	58	LC	LC	CE
<i>Ixothraupis punctata</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-negaça	2	LC	LC	CE
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-da-amazônia	1	LC	LC	CE
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	2	LC	LC	CE
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	13	LC	LC	CE
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	1	LC	LC	RN
<i>Stilpnia cyanicollis</i> (d'Orbigny&Lafresnaye, 1837)	saíra-de-cabeça-azul	23	LC	LC	CE
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	2	LC	LC	RN
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	12	LC	LC	CE
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	3	LC	LC	RN
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde	63	LC	LC	CE
<i>Loriotus luctuosus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tem-tem-de-dragona-branca	2	LC	LC	CE
<i>Loriotus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	3	LC	LC	CE
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	52	LC	LC	CE
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	141	LC	LC	CE
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor	55	LC	LC	CE
<i>Cyanerpes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	saí-de-perna-amarela	8	LC	LC	CE
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	53	LC	LC	CE
<i>Dacnis lineata</i> (Gmelin, 1789)	saí-de-máscara-preta	56	LC	LC	CE/ RN
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	13	LC	LC	CE
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	18	LC	LC	CE
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	trinca-ferro	7	LC	LC	CE

Táxon	Nome popular	N	Status de conservação		Método de amostragem
			IUCN	ICMBio	
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	1	LC	LC	CE
<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo	1	LC	LC	CE
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	1	LC	LC	CE
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	1	LC	LC	CE
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	1	LC	LC	RN
Família Cardinalidae					
<i>Cyanoloxia rothschildii</i> (Bartlett, 1890)	azulão-da-amazônia	4	LC	LC	CE
Família Fringillidae					
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	54	LC	LC	CE/ RN
<i>Euphonia lanirostris</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	gaturamo-de-bico-grosso	24	LC	LC	CE
<i>Euphonia minuta</i> (Cabanis, 1849)	gaturamo-de-barriga-branca	10	LC	LC	CE

Nota: construção dos autores. N = abundância total. Status de conservação: EN = Em perigo; LC = Menos preocupante; NT = Quase ameaçada; VU = Vulnerável. Métodos de Amostragem: CE = censo; RN = rede de neblina.

O maior número de espécies foi registrado nas famílias Thraupidae (28) e Tyrannidae (28), seguidas por Thamnophilidae (20), Psittacidae (13), Picidae (12) e Dendrocolaptidae (10). As demais famílias ficaram abaixo de dez espécies (Figura 3).

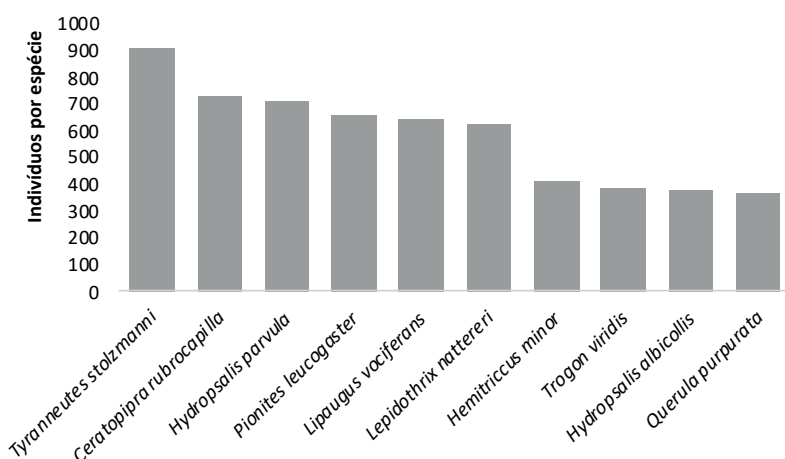
Figura 3 – Gráfico de proporções de espécies por família de aves registradas no monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Dentre as espécies registradas em maior frequência, destacam-se o uirapuzinho *Tyrannetes stolzmanni* (872 registros), seguido pela cabeça-encarnada *Ceratopira rubrocapilla* (640 registros), o bacurau-chintã *Hydropsalis parvula* (637 registros), a marianinha-de-cabeça-amarela *Pionites leucogaster* (597 registros), o cricrió *Lipaugus vociferans* e o uirapuru-de-chapéu-branco *Lepidothrix nattereri* (578 registros) e o uirapuru-de-chapéu-branco *Lepidothrix nattereri* (550 registros) (Figura 4).

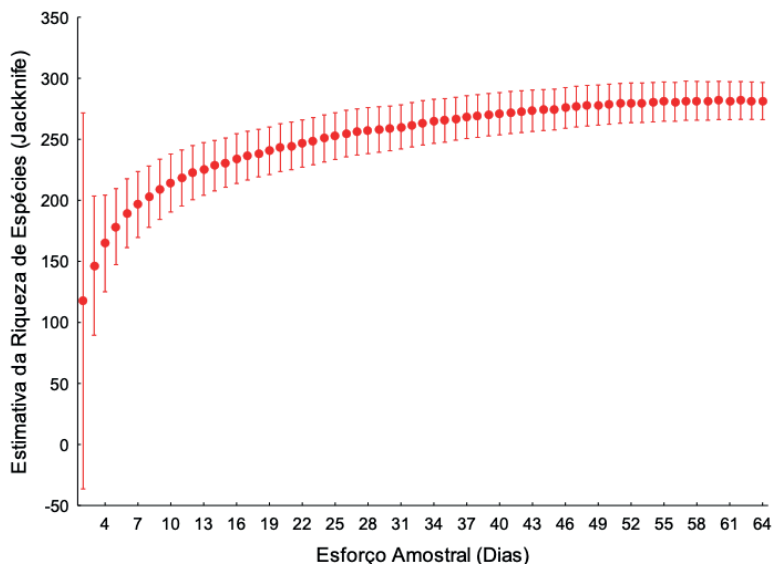
Figura 4 – Gráfico de frequências de registros (abundância relativa) de espécies de aves obtidas durante o monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

A curva acumulativa de espécies mostra tendência à estabilização para a região de influência da BR-242 (Figura 5), indicando uma amostragem satisfatória da avifauna neste estudo. Entretanto, novos registros de espécies não estão descartados para futuros trabalhos na região.

Figura 5 – Curva cumulativa de espécies de aves gerada pela estimativa da riqueza de espécies obtidas durante o monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

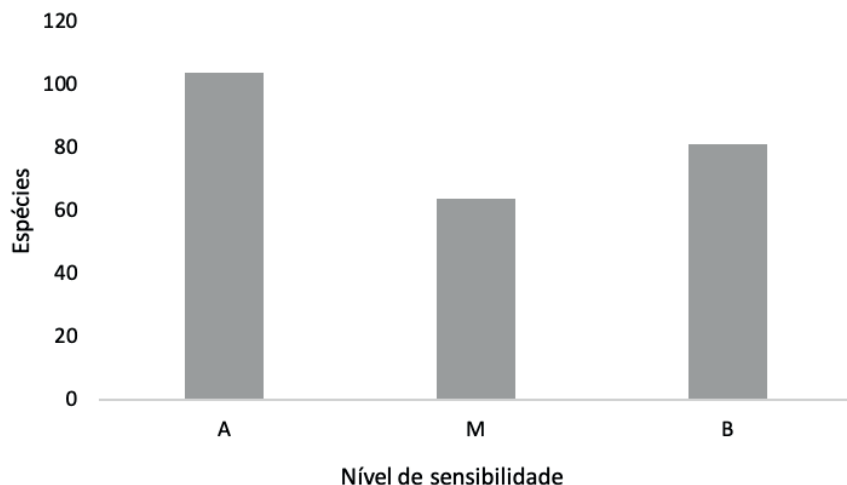


Nota: construção dos autores.

De acordo com IUCN (2022), cinco espécies registradas neste estudo estão ameaçadas de extinção, na categoria “vulnerável” (a azulona *Tinamus tao*, a kujubi *Aburria kujubi*, a harpia *Harpia harpyja*, a marianinha-de-cabeça-amarela *Pionites leucogaster* e o cantador-ocráceo *Hypocnemis ochrogyna*), das quais três (azulona, harpia e cantador-ocráceo) são também considerados vulneráveis por ICMBio (2018).

Dentre as 246 espécies de aves registradas, 103 são consideradas de alta sensibilidade ambiental, 64 de média sensibilidade e 79 de baixa sensibilidade (Figura 6).

Figura 6 – Número de espécies de aves por grau de sensibilidade registradas durante o monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Discussão

As 246 espécies registradas durante este estudo representam uma maior riqueza quando comparado a outras regiões da Amazônia matogrossense. Para Aripuanã foram registradas 218 espécies durante o Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso (SEPLAN, 2000), e Oliveira *et al.* (2015) registraram 205 espécies para o Parque do Cristalino, município de Alta Floresta. Por outro lado, o número de espécies de aves aqui registrado é menor do que as 586 espécies registradas para outras localidades no município de Alta Floresta (LEES *et al.*, 2013); as 362 espécies registradas para a Serra dos Caiabis, município de Tabaporã (LEES *et al.*, 2007); e as 343 espécies registradas na Serra do Cachimbo, municípios de Altamira e Novo Progresso, Pará (BUZZETTI, 2009; as duas últimas áreas situadas em área de transição Amazônia-Cerrado).

De modo geral, a avifauna registrada é característica da região amazônica, apresentando poucas espécies típicas do Cerrado. Segundo o relatório do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso (SEPLAN, 2002), mais de 70% do total de espécies registradas na região noroeste de Mato Grosso são totalmente dependentes de ambientes florestais. Segundo Karr & Roth (1971), em termos de número de espécies, a mata ombrófila aparenta ser

um habitat que suporta mais aves que outros ambientes devido a sua maior complexidade estrutural. Dentre essas espécies merecem destaque as das famílias de insetívoros de sub-bosque (e.g., pequenos *Thamnophilidae* e *Tyrannidae*), as dos grandes frugívoros de copa (e.g., *Ramphastidae*, *Thraupidae* e *Cotingidae*), as dos seguidores de formiga-de-correição (*Thamnophilidae* e *Dendrocolaptidae*) e as predadoras de topo de cadeia (e.g., vários gaviões de penacho da família *Accipitridae*) (RIBON *et al.*, 2003; WILLIS, 1974, 1979).

A região de influência da rodovia BR-242/MT é considerada uma área complexa, influenciada por dois grandes biomas: Floresta Amazônica e Cerrado. Possui grande riqueza e abundância de aves, principalmente em áreas próximas aos rios, que fornecem diferentes tipos de habitats e micro-habitats. A maior abundância de espécies de sub-bosque nas áreas próximas aos rios, tais como o surucuá-de-barriga-amarela *Trogon viridis*, a ariramba-bronzeada *Galbula leucogastra*, o arapaçu-pardo *Dendrocincla fuliginosa*, a cabeça-encarnada *Ceratopipra rubrocapilla*, o uirapuru-de-chapéu-branco *Lepidothrix nattereri*, o tangará-príncipe *Chiroxiphia pareola*, o bico-chato-de-rabo-vermelho *Ramphotrigon ruficauda*, a saíra-de-bando *Tangara mexicana* e o sai-beija-flor *Cyanerpes cyaneus*, pode ser explicada pela maior integridade da vegetação. Já em áreas mais afastadas dos rios, foram observados sinais de maior atividade antrópica no interior da mata, apresentando pouco sub-bosque e vegetação mais aberta. Esses fatores afugentam as espécies mais sensíveis à antropização. Nessas áreas foi registrado maior incremento de espécies, com a presença de espécies como a perdiz *Rhynchotus rufescens*, o mutum-de-spix *Penelope jacquacu*, a risadinha *Camptostoma obsoletum*, o bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*, o garrinchão-pai-avô *Pheugopedius genibarbis*, espécies de grande porte (como tucanos e pombas), entre outras espécies que atraem atenção dos predadores como o gavião-real *Harpia harpyja*, o gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus* e o gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus*.

A presença das 103 espécies de aves sensíveis às alterações ambientais (42% do total) indica certa integridade na estrutura da vegetação na área amostrada, sobretudo nos pontos mais próximos aos rios. Para Stotz *et al.* (1996), uma área com grande número proporcional de espécies consideradas de alta sensibilidade traduz o alto valor biológico da área amostrada. No entanto, a exploração intensiva do agronegócio na região representa uma ameaça a essa integridade, podendo levar à extinção local dessas espécies.

Por fim, foram registradas espécies consideradas raras, como a azulona *Tinamus tao*, o uirapuru-de-chapéu-branco *Lepidothrix nattereri* e o papa-moscas-uirapuru *Terenotriccus erythrurus*. Espécies de valor cinegético também foram registradas, como o mutum-cavalo *Pauxi tuberosa*, o jaó *Crypturellus undulatus*, a jacupemba *Penelope superciliaris* e a própria azulona *T. tao*. Essas espécies habitam o sub-bosque pouco denso, escuro e úmido e são frugívoras, alimentando-se de frutos e sementes caídos no chão. São responsáveis pela dispersão de propágulos e sementes no interior das florestas e são vulneráveis às alterações ambientais, mesmo aquelas decorrentes da exploração seletiva de madeira (THIOLLAY, 1986). Outros grupos, como os grandes frugívoros das famílias dos cotingídeos e psitacídeos, também muito sensíveis às alterações antrópicas, são abundantes na região.

Considerações finais

O reconhecimento da região norte de Mato Grosso como uma das principais áreas de endemismo de aves ao sul do rio Amazonas dota a região como de extrema importância para conservação, principalmente considerando o elevado grau de antropização. Essas áreas caracterizam-se como uma das mais peculiares em relação à composição da avifauna, devido a sua localização no sul da Amazônia brasileira e por ser uma região de transição com o Cerrado brasileiro.

A redução e fragmentação de habitats e ecossistemas na região promovem perda da biodiversidade de aves. As áreas antropizadas favorecem a permanência de aves generalistas de ampla distribuição geográfica. No entanto, cerca de 67% das espécies registradas neste estudo dependem de ambientes florestados, mostrando a importância da integridade dos fragmentos florestais estudados. Na perspectiva de reduzir as probabilidades de declínio de espécies na região, faz-se necessário preservar e manter as áreas de reserva legal das fazendas e aumentar a extensão das cercas direcionadoras de fauna contíguas às passagens de fauna sob as pontes, a fim de mitigar a colisão de aves que utilizam a APP com veículos que transitam pela rodovia. Por fim, há que se incentivar constantes estudos da avifauna na região, além da divulgação dos resultados de estudos para moradores locais e usuários da rodovia.

Referências

- ANTAS, P. T. Z.; ALMEIDA, A. C. **Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental**: aplicação em áreas de plantio de eucalipto. Vitória: Gráfica Santonio, 2003.
- BORGES, S. H. Species poor but distinct: bird assemblages in white sand vegetation in Jaú National Park, Brazilian Amazon. **Ibis**, v. 146, p. 114-124, 2004.
- CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista das aves do Brasil**. 12ª Edição. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 25 nov. 2019. 2016.
- FCE – Fundação Ecológica Cristalino. **Plano de Manejo, Reserva Particular do Patrimônio Natural Lote Cristalino**. Alta Floresta: FEC, p. 171, 2010.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**, IBAMA. 2018.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- JENSEN. **Estudo de Impacto Ambiental UHE Sinop**: Relatório Final. Volume III. Sinop: Themag Engenharia, 2010.
- LEES, A. C.; BRADLEY, J.; DAVIS, W.; AYSLANER, V. G. O.; PERES, C. A. **Avifauna of a structurally heterogeneous forest landscape in the Serra dos Caiabis, Mato Grosso, Brazil**: a preliminary assessment. *Cotinga*, v. 29, p. 149-159, 2008.
- LEES, A. C.; ZIMMER, K. J.; MARANTZ, C. A.; WHITTAKER; BRADLEY, J. W.; WHITNEY, B. M. Alta Floresta revisited: an updated review of the avifauna of the most intensively surveyed locality in south-central Amazonia. **The Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 133, n. 3, p. 178-239, 2013.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo da Reserva Biológica Nascentes da Serra do Cachimbo**. Brasília: MMA. 2009.
- MACEDO L. A.; RECHETELO, J.; COCHRANEI, M. K.; BARLOW, J. O. S. Avifaunal inventory of a Southern Amazonian transitional forest site: the São

Luiz farm, Mato Grosso, Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 6, n. 2, p. 147-161, 2011.

NOVAES, F. C. As aves do rio Aripuanã, Estados de Mato Grosso e Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 6, n. 4, p. 61-85, 1976.

OLIVEIRA, D. M. M.; OLIVEIRA, A. P. S.; MORAES, R. L.; MORAES, G. E. Aves. In: RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, J. C.; BARBOSA, F. R. (eds.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, p. 301, 2015.

OREN, D. C. Biogeografia e conservação de aves na região Amazônica. In: CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINHO, L. P. (eds.). **Biodiversidade na Amazônia Brasileira - avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, p. 97-109, 2001.

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; BENCKE, G. A.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; COHA-HAFT, M.; MAURICIO, G. N.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A. C.; FIGUEIREDO, L. F. A.; CARRANO, E.; GUEDES, R. C.; CESARI E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F.; PIACINTINI, V. Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee - second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, doi:10.1007/s43388-021-00058-x, 2021.

SEPLAN – Secretaria do Estado de planejamento e coordenação geral, Mato Grosso. Bird. In: **Zoneamento sócio-econômico do estado de Mato Grosso: diagnóstico sócio-econômico-ecológico e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação**. Projeto de desenvolvimento agroambiental do estado de Mato Grosso - Prodeagro. Fauna. Parte 2: Sistematização das informações temáticas, nível compilatório. Cuiabá: Seplan, p. 154, 2000.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C.; NOVAES F. C.; OREN, D. C. Differentiation of Xiphocolaptes (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 122, p. 185-194, 2002.

STOTZ, D. F. *et al.* **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. Chicago/London: Chicago University, 1996.

STOUFFER, P. C.; BIERREGAARD JR., R. O. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in amazonian Brazil. **Conservation Biology**, v. 76, p. 2429-2445, 1995.

TERBORGH, J.; ROBINSON, S. K. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. **Ecological Monographs**, v. 9, p. 1085-1094.

THYOLLAY, J. M. 1996. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. **Conservation Biology**, v. 6, p. 47-63, 1990.

VELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). *In*: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, Y.; PIACINTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. (Org.s). **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 47-60, 2010.

ZIMMER, K.; PARKER, T. A.; ISLER, M.; ISLER, P. Survey of a southern Amazonian avifauna: the Alta Floresta region, Mato Grosso, Brazil. **Ornithological Monographs**, v. 48, p. 887-918, 1997.

Apêndice – Capítulo 6

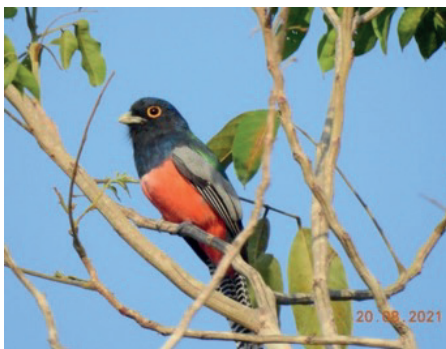
Fotografias de espécies de aves registradas ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso.



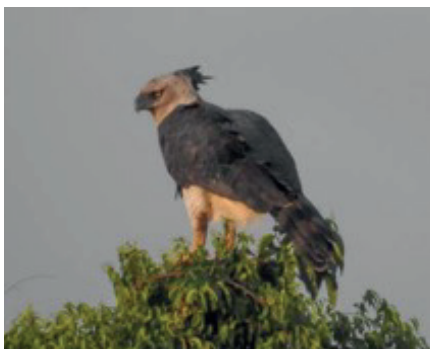
Rupornis magnirostris



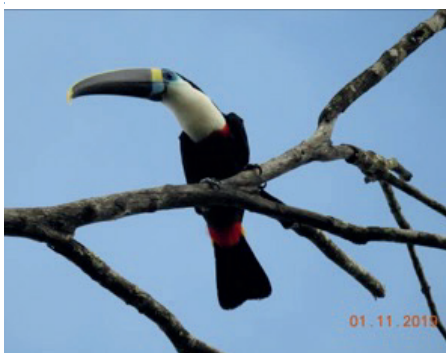
Pionites leucogaster



Trogon curucui



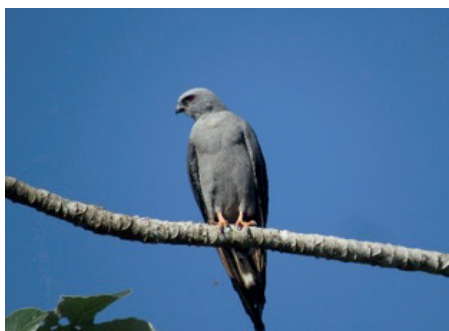
Harpia harpyja



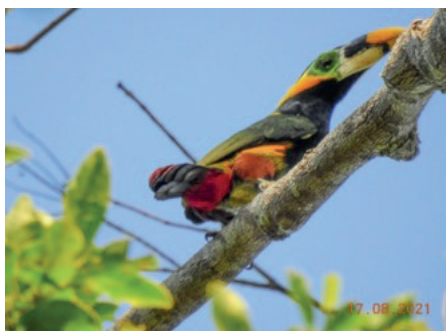
Ramphastos tucanus



Lipaugus vociferans



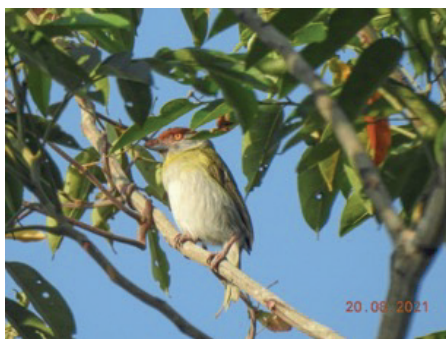
Ictinia plumbea



Selenidera gouldii



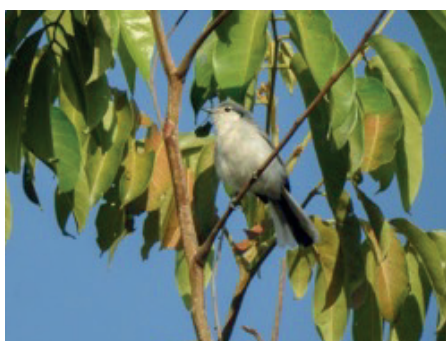
Galbula leucogastra



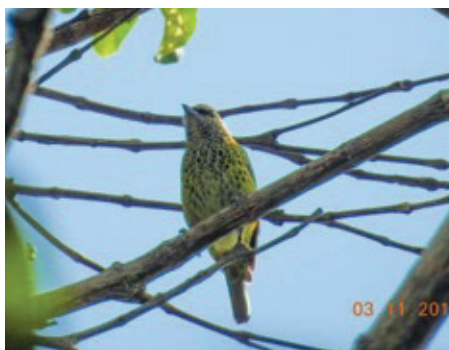
Cyclarhis gujanensis



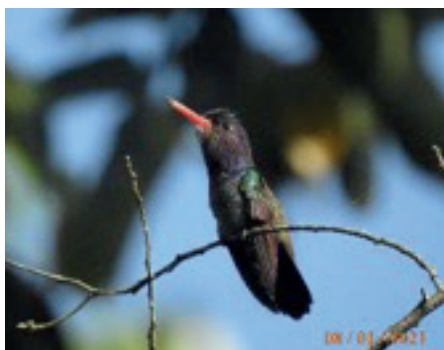
Cyanerpes cyaneus



Polioptila dumicola



Ixothraupis punctata



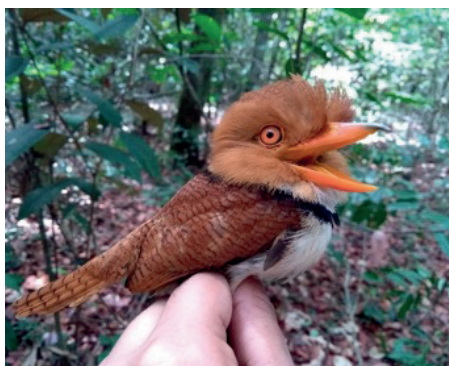
Chlorestes cyanus



Lepidothrix nattereri



Claravis pretiosa



Bucco capensis



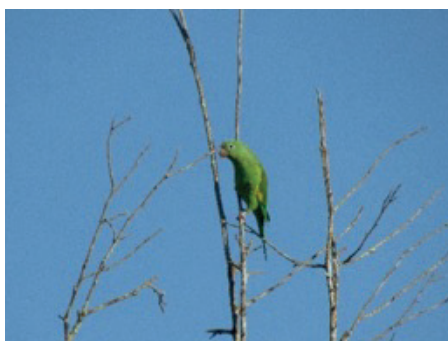
Malacoptila rufa



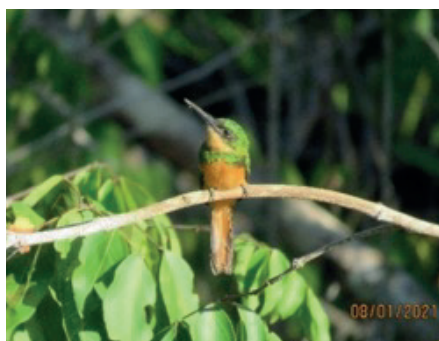
Thamnophilus aethiops



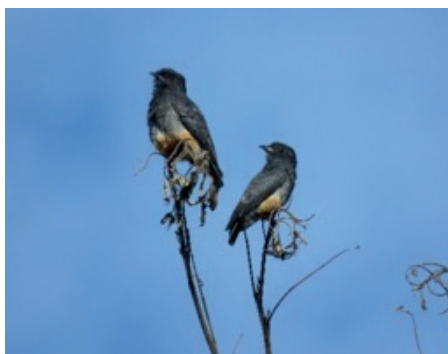
Turdus subalaris



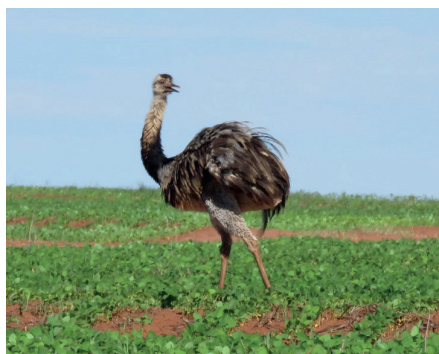
Brotogeris chiriri



Galbula ruficauda



Chelidoptera tenebrosa



Rhea americana

CAPÍTULO 7

Pequenos mamíferos não voadores

Luan Gabriel Lima-Silva
Ravena Fernanda Braga Mendonça
Claudilívia Ferreira
Juliane Saldanha
Leonan da Silva Dutra
Rogério Viera Rossi

No Brasil, a diversidade de espécies de mamíferos apresenta números expressivos, constituindo-se em uma das maiores do mundo. Dentre as 29 ordens de mamíferos atualmente reconhecidas, 11 ocorrem em território brasileiro, distribuídas em 51 famílias, 247 gêneros e cerca de 770 espécies (ABREU *et al.*, 2021). Dentre as 11 ordens, Didelphimorphia e parte da ordem Rodentia (famílias Cricetidae e Echimyidae) constituem os pequenos mamíferos não voadores, formando um grupo representado por 67 e 219 espécies, respectivamente (ABREU *et al.*, 2021). Estes são caracterizados por possuírem massa corporal inferior a 1,5 kg, podendo apresentar hábitos terrestres, semiaquáticos e arborícolas (LOPES & MENDES-OLIVEIRA, 2015).

Mato Grosso é o terceiro maior estado do Brasil e abriga três dos seis biomas existentes no país: Amazônia ao norte, Cerrado ao centro e Pantanal a sudeste (IBGE 2019; Semedo *et al.*, 2013). Em função da ocorrência desses três biomas distintos, e de áreas de transições entre eles, o Estado possui cerca de 268 espécies de mamíferos, das quais 31 são da ordem Didelphimorphia e 68 da ordem Rodentia (52 pertencentes às famílias Cricetidae e Echimyidae) (BRANDÃO *et al.*, 2019).

Além de ser um grupo bastante diverso, os pequenos mamíferos não voadores possuem grande importância ecológica, contribuindo para a manutenção do ambiente florestal por predarem e dispersarem sementes (LAMBERT *et al.*, 2006). Adicionalmente, são considerados bons indicadores de áreas degradadas por apresentarem mudanças em sua dinâmica populacional em resposta a alterações ambientais ou na paisagem (OCHOA, 2000; PARDINI & UMETSU, 2006; TERBORGH *et al.*, 2001). Neste contexto, o conhecimento das comunidades de pequenos mamíferos que vivem sob forte influência de atividades antrópicas –

tais como rodovias, ferrovias, mineração, entre outras) é de suma importância para a elaboração de medidas de mitigação de impactos ambientais e preservação da biodiversidade (FARIA & KAIZER, 2020), principalmente nas áreas de transição Amazônia-Cerrado, onde a biodiversidade tem sofrido com o avanço da agricultura (RIVERO *et al.*, 2009).

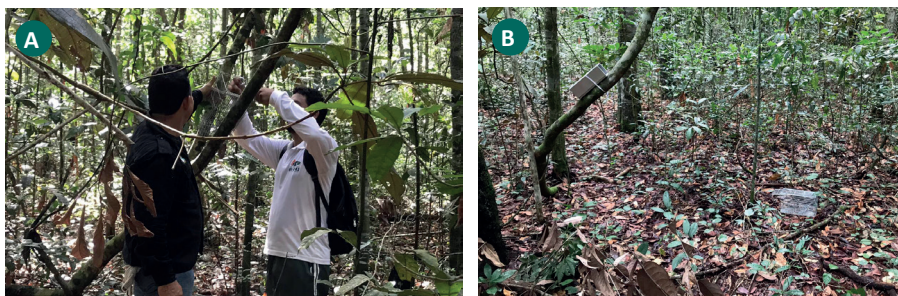
Este capítulo traz a caracterização da fauna de pequenos mamíferos não voadores quanto à composição de espécies e abundância de indivíduos que ocorrem em fragmentos florestais situados às margens de um trecho da rodovia BR-242, localizados em área de transição Amazônia-Cerrado no estado de Mato Grosso. Antes, porém, são descritos os métodos de amostragem empregados na obtenção dos dados que embasaram este estudo.

Amostragem dos pequenos mamíferos não voadores

O estudo foi realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, Mato Grosso. As coletas foram realizadas em nove parcelas distribuídas em dois módulos de amostragem, sendo quatro parcelas no módulo localizado próximo ao rio Von Den Steinen e cinco parcelas no módulo próximo ao rio Ronuro (veja Capítulo 1). Os dados foram coletados ao longo de oito campanhas de campo realizadas entre agosto de 2018 e agosto de 2021, abrangendo as estações seca (agosto de 2018, outubro e agosto de 2021) e chuvosa (novembro de 2018, maio e novembro de 2019, fevereiro de 2020 e janeiro de 2021).

Para a captura dos pequenos mamíferos não voadores foram utilizadas armadilhas de contenção viva (*live-traps*) dos tipos Sherman e gaiola, e armadilhas de interceptação e queda (*pitfall-traps*). Na parte da parcela de amostragem destinada às armadilhas de contenção viva, denominada “zona das *live-traps*”, foram instaladas duas linhas de armadilhas, distantes 30 m entre si. Cada linha conteve oito estações de capturas, distantes 10 m entre si. Em cada estação de captura foram instaladas uma armadilha Sherman (25 x 8 x 9 cm) e uma gaiola (45x 17,5 x 15 cm), dispostas alternadamente no chão e no sub-bosque (1,5 m de altura). As armadilhas foram iscadas com banana, pasta de amendoim e farinha de milho, sendo reabastecidas diariamente pela manhã (Figura 1). Em cada campanha de campo, as armadilhas permaneceram abertas por sete dias consecutivos, resultando em um esforço de amostragem de 2.016 armadilhas-noite por campanha e 16.128 armadilhas-noite ao longo das oito campanhas (Tabela 1).

Figura 1 – Fotografias de métodos de amostragem de pequenos mamíferos não voadores empregados no presente estudo



Nota: acervo dos autores. Equipe instalando armadilha do tipo gaiola no sub-bosque (A); armadilha do tipo Sherman instalada no sub-bosque e armadilha do tipo gaiola instalada no solo (B).

Na parte da parcela de amostragem destinada às armadilhas de queda, denominada “zona de *pitfall-traps*”, foram instaladas cinco estações de captura, distantes 30 m entre si. Cada estação foi composta por quatro baldes de 60 litros enterrados com a boca no nível do solo, distantes 10 m entre si, dispostos em Y. Os baldes foram interligados por cerca guia de lona plástica preta com 50 cm de altura e enterrada a 5 cm de profundidade (Figura 2). Os baldes foram furados para evitar o acúmulo de água e morte dos espécimes. O esforço empregado para as armadilhas de queda foi 1.260 armadilhas-noite por campanha e 10.080 armadilhas-noite ao longo das oito campanhas (Tabela 1).

Figura 2 – Fotografias de armadilhas de queda utilizadas na captura dos pequenos mamíferos não voadores no presente estudo



Nota: acervo dos autores.

As armadilhas foram verificadas diariamente, pela manhã. Os espécimes capturados foram, sempre que possível, identificados em campo e soltos logo após o registro fotográfico, identificação e marcação com brincos numerados. Exemplares-testemunhos foram transportados em sacos de tecido para o laboratório, onde foram identificados e fotografados, seguindo as condições constantes na Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) n.º 663/2015 – 1ª Retificação, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os exemplares coletados foram taxidermizados ou fixados em formol 10%, preservados em álcool 70% e, posteriormente, depositados na Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso. Os seguintes trabalhos foram utilizados para a identificação dos espécimes coletados: Brandão *et al.* (2019), Gardner (2007), Lima-Silva *et al.* (2019), Patton *et al.* (2015), Rossi *et al.* (2012) e Saldanha & Rossi (2021).

Tabela 1 – Esforços de captura empregados por armadilhas e sítios durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Sítios	Live-traps ^a	Pitfall-traps ^b
Módulo 1 – rio Von Den Steinen	896	560
Módulo 2 – rio Ronuro	1.120	700
Esforço por campanha	2.016	1.260
Esforço Total	16.128	10.080

Nota: construção dos autores. ^a Esforço de amostragem medido em armadilhas-noite.

^b Esforço de amostragem medido em baldes-noite.

Análise dos dados

O sucesso de captura foi calculado através da seguinte fórmula:

$$SC = \frac{N^{\circ} \text{ de capturas}}{EC \times 100}$$

Onde SC = sucesso de captura; EC = esforço de captura (ou de amostragem).

Estimativas de riqueza de espécies foram calculadas utilizando-se o estimador *Jackknife* de 1ª ordem, com 1000 aleatorizações, com base na presença e ausência de espécies, usando o software EstimateS (COLWELL, 2000). Para avaliar a suficiência amostral foram elaboradas curvas acumulativas das estimativas de riqueza de espécies em função do esforço amostral (dias) empregado, para cada

método de captura separadamente, e para todos os métodos conjuntamente. As curvas de acumulação de espécies são ferramentas úteis para evidenciar a eficácia com que a riqueza de espécies local está sendo amostrada em relação ao esforço de coleta empregado.

Os parâmetros de riqueza de espécies e abundância absoluta e relativa também foram fornecidos. Além disso, o *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (ICMBio, 2018) e na “Lista Vermelha” da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022).

Caracterização da fauna local de pequenos mamíferos não voadores

Foram capturados 3.374 indivíduos pertencentes a 22 espécies de pequenos mamíferos não voadores, das quais dez pertencem à família Didelphidae, ordem Didelphimorphia, 11 à família Cricetidae e uma à família Echimydae, ambas da ordem Rodentia (Tabela 2). Registros fotográficos de algumas dessas espécies encontram-se no Apêndice.

Tabela 2 – Lista de espécies de pequenos mamíferos não voadores registrados durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Táxon	Nome popular	IUCN (2022)	Métodos
ORDEM DIDELPHIMORPHIA			
Família Didelphidae			
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	LC	PF, LT
<i>Cryptonanus chacoensis</i> (Tate, 1931)	catita	NA	PF
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	gambá-de-orelha-preta	LC	PF, LT
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	LC	PF, LT
<i>Gracilinanus peruanus</i> (Tate, 1931)	cuíca	NA	PF
<i>Marmosa (Micoureus) constantiae</i> Thomas, 1904	cuíca	LC	PF, LT
<i>Marmosa (Marmosa) murina</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca	LC	PF, LT
<i>Marmosops bishopi</i> (Pine, 1981)	cuíca	LC	PF, LT

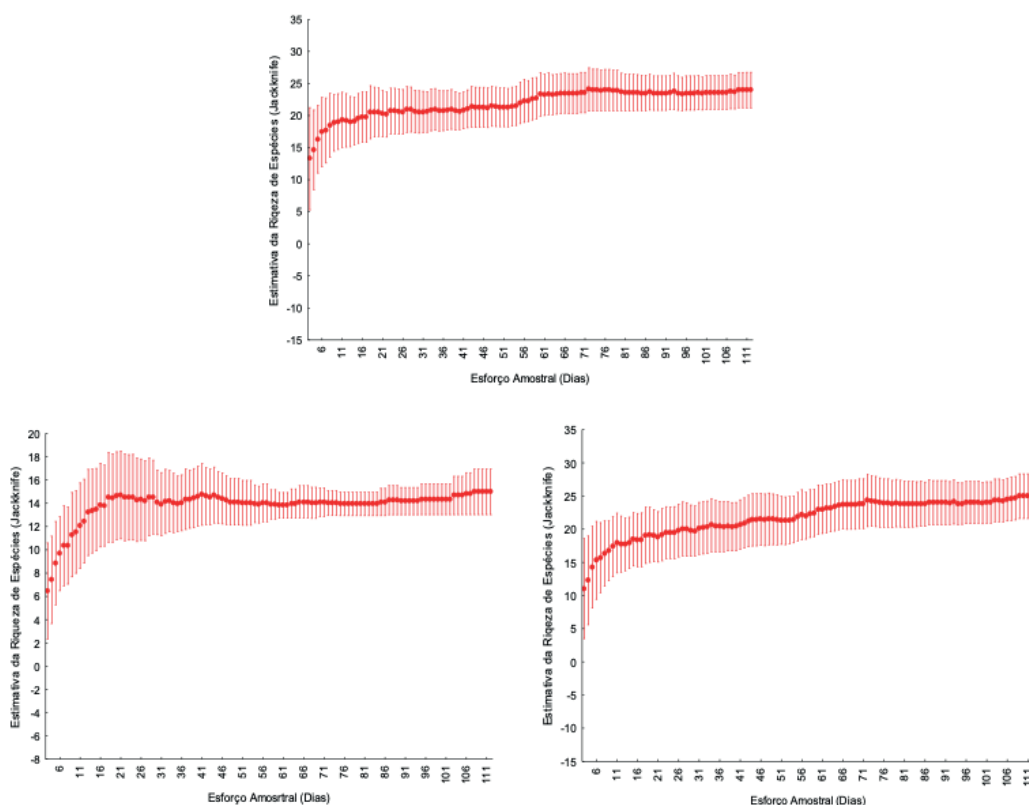
Táxon	Nome popular	IUCN (2022)	Métodos
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Geoffroy, 1803)	cuíca-de-quatro-olhos	LC	PE, LT
<i>Monodelphis saci</i> Pavan <i>et al.</i> 2017	catita	NA	PF
ORDEM RODENTIA			
Família Cricetidae			
<i>Akodon diauarum</i> Brandão, Carmignotto, Percequillo, Christoff, Mendes-Oliveira & Geise, 2022	rato-do-chão	NA	PF
<i>Akodon</i> sp.	rato-do-chão	NA	PF
<i>Calomys</i> sp.	rato-do-chão	NA	PF
<i>Hylaeamys megacephalus</i> (G. Fischer, 1814)	rato-do-mato	LC	PE, LT
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)	rato-do-mato	LC	PE, LT
<i>Neacomys amoenus</i> Thomas, 1903	rato-espinhoso	NA	PE, LT
<i>Oecomys bicolor</i> (Tomes, 1860)	rato-da-árvore	LC	PE, LT
<i>Oecomys paricola</i> (Thomas, 1904)	rato-da-árvore	DD	PF
<i>Oecomys roberti</i> (Thomas, 1904)	rato-da-árvore	LC	PE, LT
<i>Oecomys matogrossensis</i> Saldanha & Rossi, 2021	rato-da-árvore	NA	PE, LT
<i>Oligoryzomys utiaritensis</i> Allen, 1916	rato-do-mato	NA	PF
Família Echimydae			
<i>Mesomys hispidus</i> (Desmarest, 1817)	rato-do-espinho	LC	PE, LT

Nota: construção dos autores. Status de conservação mundial (IUCN, 2022): NA = não avaliada; DD = dados insuficientes; LC = menos preocupante. Métodos de amostragem: LT (*live-traps*) e PF (*pitfall-traps*). Nenhuma das espécies registradas no estudo consta na Lista de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018).

O sucesso de captura durante as oito campanhas foi de 3,61% para as *live-traps* e de 27,68% para as *pitfall-traps*. Considerando os dois métodos, o sucesso de captura foi de 12,87%. Do total de indivíduos capturados (n=3.374), 583 indivíduos de 14 espécies foram capturados em *live-traps* e 2.791 de 22 espécies em *pitfall-traps*. As espécies *Akodon diauarum*, *Akodon* sp., *Calomys* sp., *Cryptonanus chacoensis*, *Monodelphis saci*, *Gracilinanus peruanus*, *Oecomys paricola* e *Oligoryzomys utiaritensis* foram capturadas exclusivamente por armadilhas de queda.

A riqueza de espécies observada ao longo das oito campanhas foi de 22 espécies, ao passo que a riqueza estimada por 'Jackknife' de 1ª ordem foi de $23,98 \pm 1,40$ espécies (Figura 3A), superior a observada. Considerando cada método de amostragem separadamente, a riqueza estimada foi $14,99 \pm 0,99$ espécies para *live-traps* (Figura 3B) e $24,97 \pm 1,7$ para *pitfall-traps* (Figura 3C).

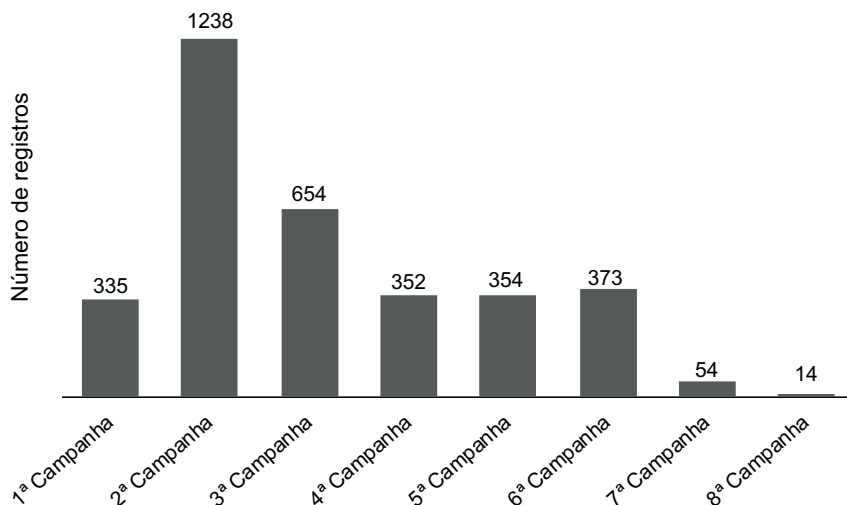
Figura 3 – Curvas acumulativas de estimativas de riqueza de espécies de pequenos mamíferos não voadores (utilizando o estimador Jackknife de 1ª ordem) obtidas ao longo do monitoramento de fauna em fragmentos florestais às margens da BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores. Todos os métodos de amostragem (acima); apenas *live-traps* (abaixo, à esquerda); apenas *pitfall-traps* (abaixo, à direita).

O número de indivíduos registrados em cada campanha variou, destacando-se a segunda campanha, com número de capturas duas a três vezes maior que o das demais campanhas (Figura 4). Por outro lado, as duas últimas campanhas apresentaram número de capturas muito inferior às demais (Figura 4).

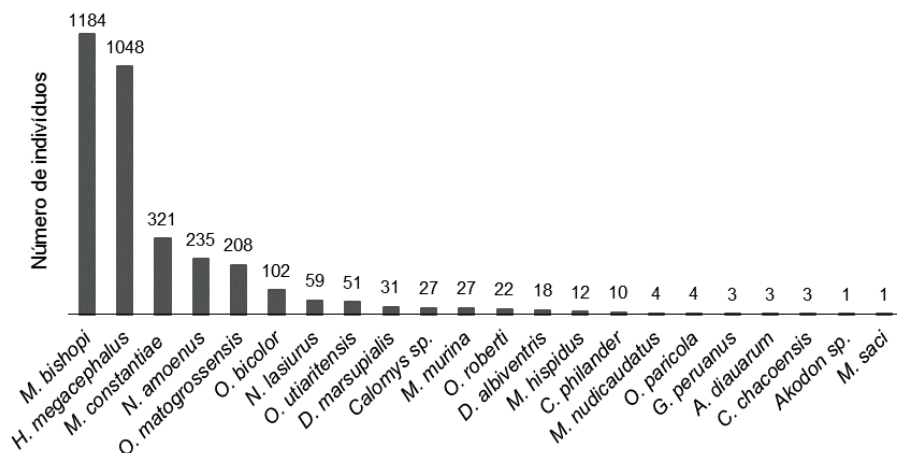
Figura 4 – Gráfico indicando os números de indivíduos de pequenos mamíferos não voadores registrados por campanha durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Os roedores foram registrados em maior abundância ao longo do monitoramento, representando 52,50% das capturas, enquanto os marsupiais representaram 47,50% das capturas. As espécies mais abundantes foram o marsupial *Marmosops bishopi* e o roedor *Hylaeamys megacephalus* (Figura 5) que, juntas, representam 66,15% de todos os registros (Figura 5). Em seguida, estão a cuíca *Marmosa constantiae* (9,51%), o rato-espinhoso *Neacomys amoenus* (6,97%) e o rato-da-árvore *Oecomys matogrossensis* (6,16%). As espécies *Mesomys hispidus*, *Caluromys philander*, *Metachirus nudicaudatus*, *Oecomys paricola*, *Gracilinanus peruanus*, *Akodon diauarum*, *Cryptonanus chacoensis*, *Akodon* sp. e *Monodelphis saci* correspondem a menos de 0,5% da abundância relativa cada uma, perfazendo, conjuntamente, 1,22% do total de registros.

Figura 5 – Gráfico indicando os números de indivíduos de pequenos mamíferos não voadores registrados durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Discussão

Foram registradas 22 espécies de pequenos mamíferos não voadores empregando-se dois tipos de armadilhas: *live-traps* e *pitfall-traps*. Resultados semelhantes foram obtidos em estudos anteriores realizados na Amazônia brasileira por Santos-Filho *et al.* (2006; 2015; 27 e 21 espécies, respectivamente) e Palmeirim *et al.* (2018; 22 espécies). No limite sul da área de transição Amazônia-Cerrado, Santos-Filho *et al.* (2012) também registraram 21 espécies na Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso. Outros inventários realizados em áreas de conservação da Amazônia mato-grossense, utilizando métodos semelhantes, obtiveram números de espécies inferiores ao do presente estudo: sete espécies no Parque Estadual Cristalino (CANDELÁRIA *et al.*, 2016) e 11 espécies na Fazenda São Nicolau (SEMEDO *et al.*, 2013). Em estudo realizado por Candelária *et al.* (2021) na Estação Ecológica do Rio Ronuro, mesma região do presente estudo, foram registradas 12 espécies, representando 9,22% de sucesso de captura total (contra 12,87% do presente estudo). Outros estudos realizados na Amazônia brasileira também obtiveram sucesso de captura total inferior, como os de Candelária *et al.* 2016 (1,19%), Palmeirim *et al.* 2018 (1,35%), Santos-Filho *et al.* 2015 (5,64%) e Semedo *et al.* 2013 (1,65%).

Os diferentes tipos de armadilhas utilizadas foram importantes para os resultados obtidos, tanto em relação ao número de registros quanto à riqueza de espécies. Oito espécies foram registradas exclusivamente por meio de *pitfall-traps*, sendo ainda registrado maior número de indivíduos (cinco vezes mais indivíduos) em relação às *live-traps*. Segundo Umetsu *et al.* (2006) e Santos-Filho *et al.* (2015), armadilhas de intercepção e queda possuem maior eficácia na captura de espécies semi-fossoriais e escansoriais, pois não dependem da utilização de iscas e dispõem de uma estrutura de cercas que acabam conduzindo os indivíduos a serem capturados. No entanto, duas espécies de hábitos primariamente arborícolas (*Caluromys philander* e *Mesomys hispidus*) foram capturadas por meio de *pitfall-traps* no presente estudo.

A riqueza de espécies aqui registrada (n=22) equivale a 26,5% das espécies de pequenos mamíferos não voadores (famílias Didelphidae, Cricetidae e Echimyidae) presentes no estado de Mato Grosso (n=83, segundo Brandão *et al.*, 2019). Isso mostra o quanto os fragmentos de floresta amazônica em áreas de ecótono Amazônia-Cerrado são importantes para abrigar essa diversidade de espécies.

O elevado índice de captura, especialmente na segunda campanha de campo, pode estar associado ao início do período de chuva na região. De acordo com Cáceres & Graipel (2012), o ciclo reprodutivo dos marsupiais e pequenos roedores está associado aos ciclos anuais de chuvas que, por sua vez, coincidem com a época de maior disponibilidade de alimento, dispersão e grau de atividades dos indivíduos. Em contrapartida, a sétima e oitava campanhas apresentaram baixo índice de captura, o que pode ser reflexo de um período de estiagem longo na região, com chuvas atrasadas e vários focos de incêndios próximos e dentro das áreas de amostragem.

A dominância de espécies como *Marmosops bishopi* e *Hylaemys megalcephalus* pode estar relacionada à plasticidade das mesmas em relação ao ambiente, associada tanto a fatores intrínsecos (como dispersão, estrutura espacial, interações sociais e reprodução) quanto extrínsecos (como sazonalidade, temperatura, umidade, disponibilidade de alimento, condições do ambiente e predação) (GENTILE *et al.*, 2012).

Considerações finais

Durante o monitoramento do trecho da BR-242/MT foram registradas 22 espécies (3.374 indivíduos) de mamíferos não voadores, das quais dez pertencem à família Didelphidae, ordem Didelphimorphia, 11 à família Cricetidae e uma à família Echimyidae, ambas da ordem Rodentia. Nenhuma espécie registrada consta nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2018; IUCN, 2022). Porém, o registro de *Monodelphis saci* merece destaque, visto que se trata de um pequeno marsupial que apresenta distribuição restrita a algumas localidades do Pará, Rondônia, Acre e norte de Mato Grosso (Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu), segundo Pavan *et al.* (2017). O registro dessa espécie neste estudo representa ampliação da distribuição da espécie em 555 km a sudoeste de Mato Grosso.

Também merecem destaque as seguintes espécies: 1) *Gracilinanus peruanus*, uma espécie de marsupial considerada rara em algumas regiões por não ser amostrada adequadamente por métodos tradicionais ou por ser identificada erroneamente em coleções zoológicas (SEMEDO *et al.*, 2022); 2) *Oecomys mato-grossensis*, uma espécie restrita ao estado de Mato Grosso, comum neste estudo, descrita recentemente por Saldanha & Rossi (2021); *Akodon diauarum*, descrita recentemente por Brandão *et al.* (2022); e uma possível espécie nova desse mesmo gênero, aqui referida como *Akodon* sp.

Referências

- ABREU, E. F.; CASALI, D.; COSTA-ARAÚJO, R.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; MORAS, L. M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. Lista de mamíferos do Brasil (2021-2) [Data set]. **Zenodo**, doi: 10.5281/zenodo.5802047, 2021.
- BRANDÃO, M. V.; CARMIGNOTO, A. P.; PERCEQUILLO, A. R.; CHRISTOFF, A. U.; MENDES-OLIVEIRA, A. C.; GEISE, L. A new species of *Akodon* Meyen, 1833 (Rodentia: Cricetidae) from dry forests of the Amazonia-Cerrado transition. **Zootaxa**, v. 5205, n. 5, p. 401-435, 2022.
- BRANDÃO, M. V.; GARBINO, G. S. T.; SEMEDO, T. B. F.; FEIJÓ, A.; NASCIMENTO, F. O.; FERNANDES-FERREIRA, H.; ROSSI, R. V.; DALPONTE, J.; CARMIGNOTO, A. P. Mammals of Mato Grosso annotated species list and historical review. **Mastozoología Neotropical**, v. 26, n. 2, p. 263-306, 2019.

BONVICINO C. R.; OLIVEIRA J. A.; D'ANDREA P. S. C. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseados em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.

CANDELÁRIA, L. P.; SORIANO, K. M.; ROSSI, R. V.; LAYME, V. M. G. Pequenos Mamíferos Não Voadores. In: RODRIGUES, D. J.; BARBOSA, F. R.; NORONHA, J. C.; CARPANEDO, R. S.; TOURINHO, A. L.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop: Áttema Editorial, p. 244-256, 2016.

CANDELÁRIA, L. P.; LOURENÇO, C. S. A.; MARQUES, T. M. S.; SILVA, N. B.; LAYME, V. M. G. Pequenos mamíferos não voadores. In: RODRIGUES, D. J.; BARBOSA, F. R.; NORONHA, J. C.; CARPANEDO, R. S.; TOURINHO, A. L.; BATTIROLA, L. D. (eds.). **Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro**. Cuiabá: Fundação UNISELVA, p. 353-370, 2021.

CÁCERES, N. C., GRAIPEL, M. E. Estação reprodutiva e tamanho de prole de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C. (org.). **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação**. Campo Grande, MS: Editora UFMS, p. 243-255, 2012.

COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>, 2000.

CUARÓN A. D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, v. 14, p. 1574-1579, 2000.

FARIA, M. B.; KAIZER, M. C. Pequenos mamíferos não voadores (Didelphimorphia e Rodentia): estudo de impacto ambiental em uma região de ecótono entre a Mata Atlântica e a Caatinga. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 89, p. 74-82, 2020.

FUENTES-MONTEMAYOR, E.; CUARÓN, A. D.; VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, E.; BENÍTEZ-MALVIDO, J.; VALENZUELA-GALVÁN, D.; ANDRESEN, E. Living on the edge: roads and edge effects on small mammal populations. **Journal of Animal Ecology**, v. 78, p. 857-865, 2009.

GARDNER, A. L. Mammals of South America - volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago: **The University of Chicago Press**, 2008a [2007].

GENTILE, R.; TEIXEIRA, B. R.; BERGALLO, H. G. Dinâmica populacional de marsupiais brasileiros. In: Cáceres, N. C. **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação**. Campo Grande: Editora UFMS, p. 309-324, 2012.

ICMBio/MMA - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: Volume II - Mamíferos. 1ed. Brasília, DF, p. 623, 2008.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 07 mar. 2022.

LAMBERT, T. D.; MALCOLM, J. R.; ZIMMERMAN, B. L. Amazonian small mammal abundances in relation to habitat structure and research abundance. **Journal of Mammalogy**, v. 87, p. 766-776, 2006.

LIMA-SILVA, L. G.; FERREIRA, D. C., ROSSI, R. V. Species diversity of Marmosa subgenus Micoureus (Didelphimorphia, Didelphidae) and taxonomic evaluation of the white-bellied woolly mouse opossum Marmosa constantiae. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 187, p. 240-277, 2019.

LOPES, M. A.; MENDES-OLIVEIRA, A. C. A Amazônia Brasileira e os pequenos mamíferos não voadores. In: MENDES-OLIVEIRA, A. C.; MIRANDA, C. L. (orgs.). **Pequenos mamíferos não voadores da Amazônia brasileira**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, p. 15-20, 2015.

OCHOA, J. G. Efectos de la extracción de maderas sobre la diversidad de mamíferos pequeños en bosques tierras bajas de la Guayana Venezolana. **Biotropica**, v. 32, n. 1, p. 146-164, 2000.

PALMEIRIM, A. F.; BENCHIMOL, M.; VIEIRA, M. V.; PERES, C. A. Small mammal responses to Amazonian Forest islands are modulated by their forest dependence. **Oecologia**, v. 187, p. 191-204, 2018.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande - distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PATTON, J. L., PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELIA, G. Mammals of South America, Volume 2, Rodents. Chicago: **The University of Chicago Press**, 2015.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S.; WESLEY, O. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, p. 41-66, 2009.

ROSSI, R. V.; BRANDÃO, M. V.; CARMIGNOTTO, A. P.; MIRANDA, C. L.; CHEREM, J. Diversidade morfológica e taxonômica de marsupiais didelfídeos,

com ênfase nas espécies brasileiras. *In*: CÁCERES, N. C. (ed.). **Marsupiais do Brasil**: biologia, ecologia e evolução, 2ed. Campo Grande: Editora UFMS, p. 23-73, 2012.

SALDANHA, J.; ROSSI, R. V. Integrative analysis supports a new species of the *Oecomys catherinae* complex (Rodentia, Cricetidae) from Amazonia. **Jornal of Mammalogy**, v. 102, p. 69-89, 2021.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D. J.; SANAIOTTI, T. M. Efficiency of four trap types in sampling small mammals in forest fragments, Mato Grosso, Brazil. **Mastozoología Neotropical**, v. 13, p. 217-225, 2006.

SANTOS-FILHO, M.; FRIEIRO-COSTA, F.; IGNÁCIO, ÁRA; SILVA, M. N. F. Use of habitats by non-volant small mammals in Cerrado in Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, p. 893-902, 2012.

SANTOS-FILHO, M.; LÁZARI, P. R.; SOUSA, C. P. F.; CANALE, G. R. Trap efficiency evaluation for small mammals in the southern Amazon. **Acta Amazonica**, v. 45, p. 187-194, 2015.

SEMEDO, T. B. F.; RIBEIRO, L. R.; ROSSI, R. V. Inventário de pequenos mamíferos não voadores. *In*: RODRIGUES, D. J., IZZO, T. J., BATTIROLA, L. D. (EDS.). **Descobrendo a Amazônia Meridional**: Biodiversidade da Fazenda São Nicolau. Campo Grande: Editora UFMS, p. 201-224, 2013.

SEMEDO, T. B. F.; SALDANHA, J.; MENDONÇA, R. F. B.; LIMA-SILVA, L. G.; GUTIÉRREZ, E. E.; ROSSI, R. V.; DALAPICCOLA, J.; BRANDÃO, M. V. Distribution limits, natural history and conservation status of the poorly known Peruvian gracile mouse opossum (Didelphimorphia: Didelphidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, p. 1-17, 2022.

TERBORGH, J.; LAWRENCE, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, v. 294, p. 1923-1926, 2001.

UMETSU, F.; NAXARA, L.; PARDINI, P. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the neotropics. **Journal of Mammalogy**, v. 87, n. 4, p. 757-765, 2006.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3ed. Baltimore: **Johns Hopkins University Press**, 2005.

Apêndice – Capítulo 7

Fotografias de espécies de pequenos mamíferos não voadores registrados ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso.



Caluromys philander



Marmosa (Marmosa) murina



Marmosa (Micoureus) constantiae



Cryptonanus chacoensis



Marmosops bishopi



Metachirus nudicaudatus



Didelphis marsupialis



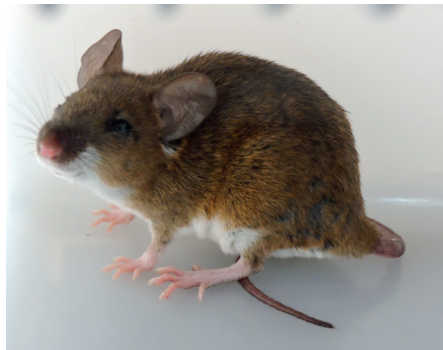
Didelphis albiventris



Monodelphis saci



Oecomys matogrossensis



Hylaeamys megacephalus



Neacomys amoenus



Necromys lasiurus



Oligoryzomys utiariensis



Calomys sp.



Mesomys hispidus

CAPÍTULO 8

Mamíferos de médio e grande porte

Ravena Fernanda Braga de Mendonça
Luan Gabriel Lima-Silva
Juliane Saldanha
Leonan da Silva Dutra
Rogério Vieira Rossi

Mamíferos de médio e grande porte compreendem espécies de hábitos terrestres e arborícolas, que apresentam massa corpórea acima de 1kg (BENCHIMOL, 2016; LIM & PACHECO, 2016). Carismáticos devido à grande diversidade em formas e hábitos (AMORI & GIPPOLITI, 2000), desempenham importante papel na estrutura e funcionalidade dos ecossistemas, sendo também utilizados como bioindicadores de paisagens tropicais conservadas (GALETI & DIRZO, 2013; NOBRE *et al.*, 2013). São considerados ícones da conservação (PALMEIRIM *et al.*, 2018) por atuarem direta e indiretamente na integridade das florestas, exercendo a função de regulação da população de presas – papel desempenhado pelos grandes carnívoros (TERBORGH *et al.*, 2001) ou na predação e dispersão de sementes (papel desempenhado por herbívoros e/ou onívoros). Esta gama de funcionalidade está atrelada à alta diversidade da dieta, massa corporal, dos níveis tróficos e dos padrões de uso do habitat (DIRZO *et al.*, 2014; PAGLIA *et al.*, 2012).

De acordo com o Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, o número total de espécies de mamíferos descritas para o Brasil chega a 775 (ABREU *et al.*, 2022). Considerando que algumas regiões são subamostradas, com poucos estudos realizados devido à complexa logística ou ao isolamento geográfico, este número tende a aumentar com a realização de futuros inventários (CHIQUITO *et al.*, 2021; PAGLIA *et al.*, 2012; REIS *et al.*, 2011). Entre os táxons de mamíferos mais diversos destacam-se morcegos, primatas e carnívoros, encontrados principalmente nos biomas Amazônia e Cerrado (PAGLIA *et al.*, 2012). Dentre as espécies de mamíferos de médio e grande porte conhecidas para esses biomas (21,68% do total de espécies conhecidas para o Brasil), 150 são registradas na Amazônia e 58 no Cerrado (ABREU *et al.*, 2021).

Apesar da alta diversidade de hábitos e capacidade de deslocamento entre ambientes, mamíferos de médio e grande porte apresentam sensibilidade quanto à modificação do habitat (REGOLIN *et al.*, 2020). Dentre as principais causas que afetam a ocorrência das espécies, atividades antrópicas são as mais incisivas (PARDINI *et al.*, 2006). Atividades como agricultura, silvicultura, pecuária, infraestruturas rodoviárias, ocupação de terras e desmatamentos clandestinos promovem a fragmentação e, conseqüentemente, a perda de habitats, contribuindo diretamente para a defaunação (DIRZO *et al.*, 2014; Juraszek *et al.*, 2014; Marinho-Filho & Machado, 2006). Atualmente, 111 espécies de mamíferos (15% do total de espécies registradas no Brasil) constam como ameaçadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018), sendo 59 delas espécies de médio e grande porte. Cerca de 41 delas estão presentes no Cerrado e 35 na Amazônia (ICMBio, 2018).

Apesar do aumento do número de espécies descritas nas duas últimas décadas (Chiquito *et al.*, 2021), existe atualmente o desafio de frear as ameaças para as espécies, especialmente para as pouco conhecidas ou para as mais suscetíveis à extinção. Nesse contexto, é necessário investir em inventários para preencher lacunas de conhecimento, bem como realizar estudos biogeográficos e sistemáticos, a fim de subsidiar ações para conservação (BRANDÃO *et al.*, 2019). A partir dessas informações é possível conscientizar a sociedade para uma visão de desenvolvimento sustentável, no qual atividades antrópicas e conservação socioambiental ocorram simultaneamente.

A região centro-norte do estado de Mato Grosso, onde predomina ambiente de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, foi cenário do estudo de monitoramento da fauna de mamíferos de médio e grande porte presente nas margens da rodovia BR-242. O estudo possibilitou caracterizar a comunidade deste grupo na região, particularmente em um trecho da rodovia situado no município de Nova Ubiratã. Este capítulo traz a descrição de como o estudo foi realizado, seus resultados e uma breve discussão dos mesmos à luz do conhecimento atual da diversidade da mastofauna de médio e grande porte da região.

Amostragem dos mamíferos de médio e grande porte

O estudo foi realizado em dois sítios de amostragem inseridos em fragmentos florestais às margens da BR-242 no município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso, denominados como Módulo 1 – rio Von Den Steinen e Módulo 2

– rio Ronuro. Estes consistem em módulos padronizados onde foram realizados transectos de 4 km (Módulo 1) e 5 km (Módulo 2) de extensão (veja Capítulo 1). O estudo foi realizado ao longo de oito campanhas realizadas durante as estações seca e chuvosa, entre agosto de 2018 e agosto de 2021, e a coleta de dados ocorreu por meio de armadilhas fotográficas, armadilhas de pegadas e busca ativa (censo) diurna e noturna ao longo dos transectos, como descrito a seguir.

Armadilhas fotográficas

Armadilhas fotográficas (*camera-traps*) foram instaladas ao longo dos dois transectos e dispostas a cada 500 metros de distância uma da outra. No total foram instaladas dezoito armadilhas (oito no Módulo 1 e dez no Módulo 2) em locais com indícios de uso pela fauna, tais como trilheiros/carreiros (Figura 1). As câmeras foram configuradas para apresentar a data e horário dos registros fotográficos e permaneceram em funcionamento durante sete dias consecutivos em cada campanha. O esforço amostral das 18 armadilhas instaladas em ambos os transectos foi de 126 câmeras-dia por campanha, totalizando 1.008 câmeras-dia nas oito campanhas (Tabela 1).

Figura 1 – Fotografias de armadilhas fotográficas (*camera-traps*) instaladas para amostragem de mamíferos de médio e grande porte no presente estudo

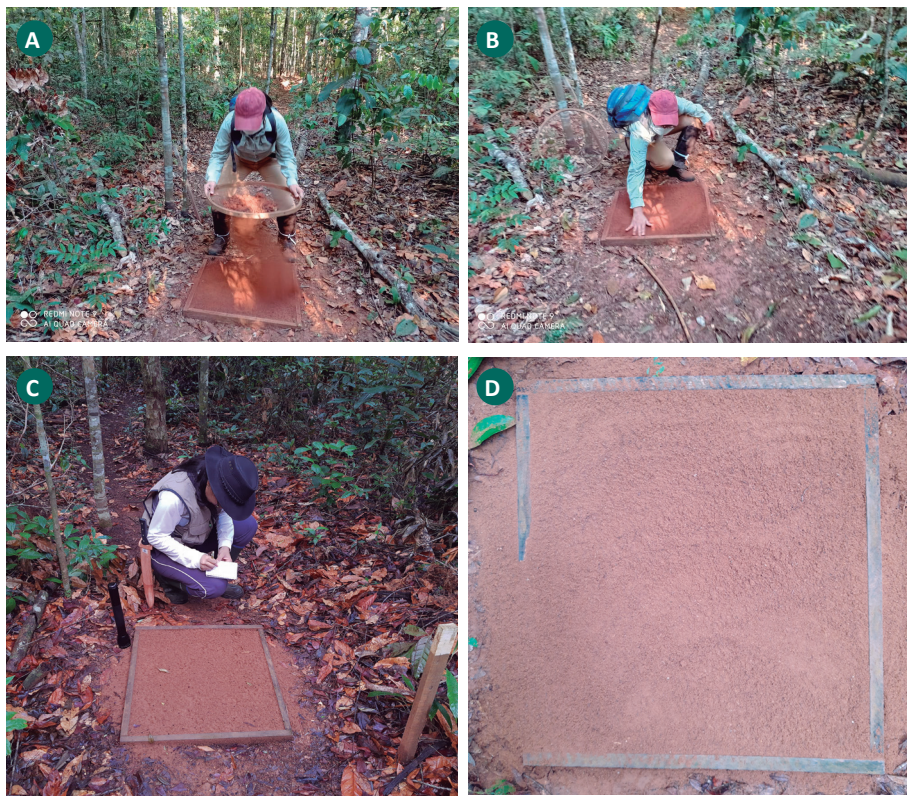


Nota: acervo dos autores.

Armadilhas de pegadas

As armadilhas de pegadas consistem em parcelas de 60x60 cm delimitadas por moldura de madeira de 3 cm de altura, preenchida com areia peneirada e umidificada (Figura 2). Estas foram instaladas nos transectos, na mesma disposição e quantidade das armadilhas fotográficas, e permaneceram em funcionamento por sete dias consecutivos em cada campanha. As armadilhas foram checadas todos os dias pela manhã e as pegadas impressas na areia foram fotografadas para posterior identificação. Após o registro das pegadas, elas foram apagadas e as armadilhas remodeladas para amostragem de novos registros. O esforço amostral foi de 126 parcelas-dia por campanha, totalizando 1.008 parcelas-dia nas oito campanhas (Tabela 1).

Figura 2 – Fotografias de instalação e checagem de armadilhas de pegadas empregadas na amostragem de mamíferos de médio e grande porte no presente estudo



Nota: acervo dos autores. Pesquisadora peneirando (A), modelando (B) e vistoriando armadilha de pegada (C); armadilha de pegada instalada (D).

Busca ativa (censo) por transeção linear

A amostragem de mamíferos de médio e grande porte também ocorreu por meio de busca ativa (censo) realizada ao longo dos transectos. Os transectos foram percorridos por um pesquisador e um auxiliar de campo a uma velocidade média de 1,5 km/h em absoluto silêncio, buscando contato visual, auditivo (vocalizações) ou vestígios (rastros, tocas, fezes ou carcaças) de mamíferos de médio e grande porte (Figura 3). Os contatos visuais foram georreferenciados e, sempre que possível, fotografados. A amostragem por este método foi realizada durante sete dias consecutivos em cada campanha, em períodos noturno e diurno, e o esforço empregado foi de 63 km diurno e 63 km noturno por campanha, totalizando 126 km por campanha e 1.008 km nas oito campanhas (Tabela 1).

Figura 3 – Fotografias de métodos de amostragem de mamíferos de médio e grande porte empregados neste estudo



Nota: acervo dos autores. Busca ativa diurna (A e B) e noturna (C); registro fotográfico de vestígio (D).

Tabela 1 – Esforços de amostragem empregados no monitoramento de mamíferos de médio e grande porte realizado em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Sítios	Armadilhas fotográficas ^a	Armadilhas de pegada ^a	Busca ativa (censo) ^b
Módulo 1	56	56	56
Módulo 2	70	70	70
Total por campanha	126	126	126
Total geral	1.008	1.008	1.008

Nota: construção dos autores. ^aEsforço de amostragem medido em armadilhas-dia.

^bEsforço de amostragem medido em km.

Análise dos dados

Para avaliar a suficiência amostral foram elaboradas curvas acumulativas das estimativas de riqueza de espécies em função do esforço amostral (dias) empregado para cada método separadamente e para todos os métodos conjuntamente. Estimativas de riqueza de espécies foram calculadas utilizando-se o estimador *Jackknife* de 1ª ordem com 1.000 aleatorizações, com base na presença e ausência de espécies, usando o *software* EstimateS (COLWELL, 2000). Curvas de acumulação de espécies ou de estimativas de riqueza avaliam o quanto o esforço amostral empregado pode estar próximo de amostrar todas as espécies do local de estudo (SANTOS *et al.*, 2006). Gráficos quantitativos de abundância e riqueza foram realizados para cada ordem taxonômica e para cada método de amostragem.

As espécies de mamíferos foram identificadas com base em Reis *et al.* (2015), considerando as atualizações apresentadas por Brandão *et al.* (2019), com exceção dos primatas que foram identificados com base em Reis *et al.* (2011). Rastros de mamíferos foram identificados com base em Lima Borges & Tomás (2008) e Becker & Dalponte (2015). A classificação utilizada neste estudo segue Abreu *et al.* (2022). O *status* de conservação das espécies registradas foi avaliado com base no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (ICMBIO, 2018) e na “Lista Vermelha” da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022).

Caracterização da fauna local de mamíferos de médio e grande porte

Foram registrados 1.752 indivíduos distribuídos em 31 espécies, 17 famílias e sete ordens (Tabela 2). Dentre as 31 espécies registradas, nove são classificadas com o status “vulnerável”: a anta *Tapirus terrestres*, o cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas *Atelocynus microtis*, o gato-mourisco *Herpailurus yagouaroundi*, o gato-palheiro *Leopardus braccatus*, a onça-parda *Puma concolor*, a onça-pintada *Panthera onca*, a queixada *Tayassu pecari*, o tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* e o tatu-canastra *Priodontes maximus*; e uma espécie com o status “em perigo”: o macaco-aranha-de-cara-branca *Ateles marginatus* (Tabela 2). Em nível mundial, cinco espécies são classificadas com o status “vulnerável” (a anta, o cuxiú *Chiropotes albinasus*, a queixada, o tamanduá-bandeira e o tatu-canastra) e uma consta como “em perigo” (o macaco-aranha-de-cara-branca).

Tabela 2 – Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados durante o monitoramento da fauna em fragmentos florestais situados às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso

Táxon	Nome Popular	ICMBio (2018)	IUCN (2022)	Método
ORDEM CINGULATA				
Família Chlamyphoridae				
<i>Cabassous squamicaudis</i> (Lund, 1845)	tatu-de-rabo-mole-grande	DD	LC	CE
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	NA	LC	CE
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	NA	LC	CE
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)	tatu-canastra	VU	VU	AF, AP, CE
Família Dasypodidae				
<i>Dasypus (Hyperoambon) beniensis</i> Lönnberg, 1942	tatu-quinze-quilos	NA	NA	AF, CE
<i>Dasypus (Dasypus) novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	NA	LC	AF, CE
ORDEM PILOSA				
Família Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga trydactila</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	VU	VU	AF

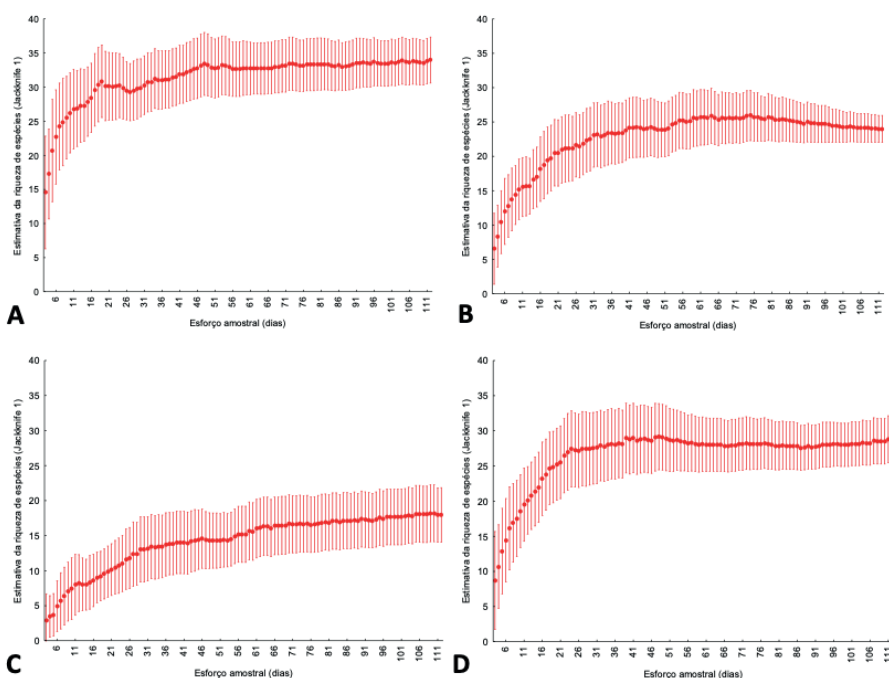
Táxon	Nome Popular	ICMBio (2018)	IUCN (2022)	Método
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim, mambira	NA	LC	AF, CE
ORDEM PRIMATES				
Família Atelidae				
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	bugio-preto	NA	NT	CE
<i>Ateles marginatus</i> É. Geoffroy St.-Hilaire 1809	macaco-aranha-de- cara-branca	EN	EN	CE
Família Callitrichidae				
<i>Mico emiliae</i> (Thomas, 1920)	sagui-de-snethlage	NA	LC	CE
Família Cebidae				
<i>Sapajus cf. libidinosus</i>	macaco-prego	NA	NT	AF, CE
Família Pitheciidae				
<i>Chiropotes albinasus</i> (I. Geoffroy St.Hilaire & Deville, 1848)	cuxiú	NT	VU	CE
<i>Plecturocebus vieirai</i> Gualda-Barros, Nascimento & Amaral, 2012	zogue-zogue	DD	CR	CE
ORDEM RODENTIA				
Família Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	NA	LC	AP
Família Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	NA	DD	AF, AP
Família Sciuridae				
<i>Guerlinguetus aestuans</i> (Linnaeus, 1766)	caxinguelê, esquilo	NA	LC	CE
ORDEM CARNIVORA				
Família Canidae				
<i>Atelocynus microtis</i> (Sclater, 1883)	cachorro-do-mato- de-orelhas-curtas	VU	NT	AF
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, lobinho	NA	LC	AF, AP, CE

Táxon	Nome Popular	ICMBio (2018)	IUCN (2022)	Método
Família Felidae				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	jaguarundi, gato-mourisco	VU	LC	AF, AP
<i>Leopardus braccatus</i> (Cope, 1889)	gato-palheiro	VU	NA	AF
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	NA	LC	AF, AP, CE
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça-pintada, jaguar	VU	NT	AF, CE
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda, puma, suçuarana, leão-baio	VU	LC	AF
Família Mustelidae				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara, papa-mel	NA	LC	AF, CE
Família Procyonidae				
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	jupará, gogó-de-sola	NA	LC	CE
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	NA	LC	CE
ORDEM PERISSODACTYLA				
Família Tapiriidae				
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	VU	VU	AF, AP, CE
ORDEM CETARTIODACTYLA				
Família Cervidae				
<i>Mazama nemorivaga</i> (Cuvier, 1817)	veado-roxo	DD	LC	AF, AP, CE
Família Tayassuidae				
<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto, caititu	NA	LC	AF, AP, CE
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	VU	VU	AF, AP, CE

Nota: construção dos autores. Status de conservação: CR = criticamente em perigo; DD = dados insuficientes; EN = em perigo; LC = menos preocupante; NA = não avaliada; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável. Métodos de amostragem: AF = armadilhas fotográficas; AP = armadilhas de pegada; CE = Busca ativa - censo).

A riqueza estimada pelo estimador *Jackknife* de 1ª ordem foi $33,97 \pm 3,36$ espécies (Figura 4A), superior ao número total de espécies observadas (31). Considerando os métodos de amostragem separadamente, foram registradas 23 das $23,99 \pm 1,96$ espécies esperadas pelo método de armadilhas fotográficas (Figura 4B); 14 das $17,96 \pm 3,88$ espécies esperadas pelo método de armadilhas de pegadas (Figura 4C); e 27 das $28,97 \pm 3,36$ espécies esperadas pelo método de busca ativa (censo) (Figura 4D).

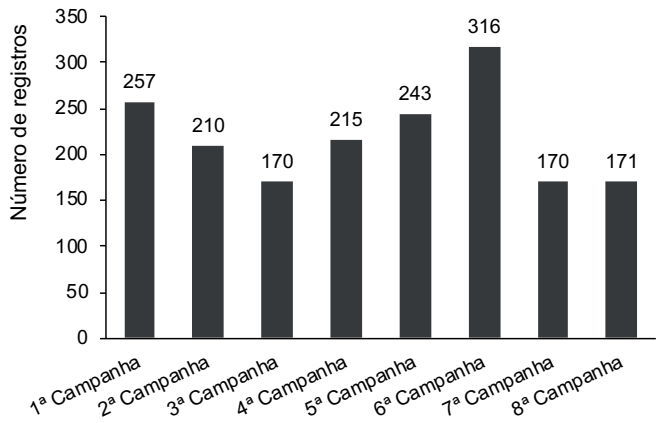
Figura 4 – Curvas acumulativas (Jackknife 1) construídas com base nas espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas ao longo de oito campanhas em fragmentos florestais às margens da BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores. Estimativas de riqueza utilizando todos os métodos de amostragem (A), apenas o método de armadilhas fotográficas (B), apenas o método de armadilhas de pegada (C) e apenas o método de busca ativa ou censo (D).

O número de registros obtidos foi maior na sexta campanha de campo, representando 18,03% de todos os registros. Em contraste, a terceira e a sétima campanhas apresentaram os menores números de registros, cada uma delas correspondendo a 9,7% de todos os registros (Figura 5).

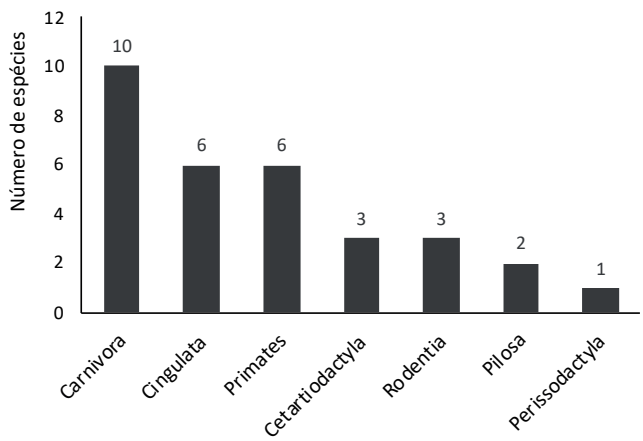
Figura 5 – Gráfico indicando os números de registros de mamíferos de médio e grande porte por campanha obtidos durante monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

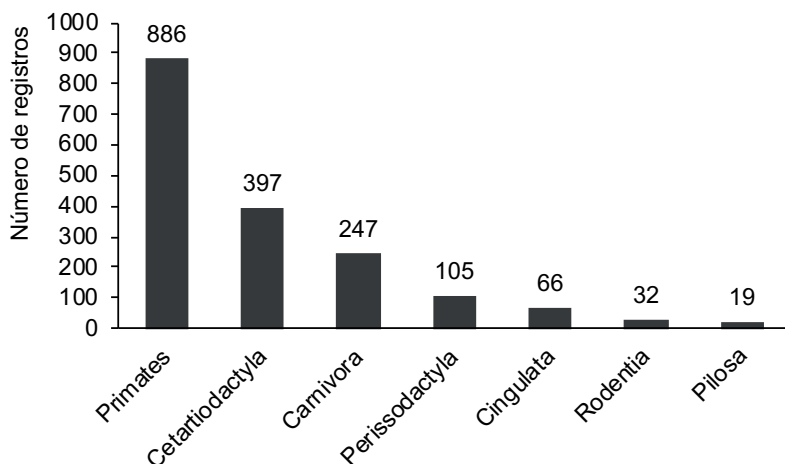
A ordem Carnívora apresentou maior riqueza de espécies (32,25% do total de espécies registradas), seguida das ordens Cingulata e Primates (19,35% do total de espécies cada uma delas; Figura 6). Cetartiodactyla e Rodentia foram representadas por três espécies (9,67% do total de espécies, cada uma), seguida por Pilosa (6,45%) e Perissodactyla (3,22%). Quanto ao número de registros, a ordem Primates foi a mais representativa (50,57% dos indivíduos registrados) (Figura 7).

Figura 6 – Gráfico indicando os números de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados por campanha durante monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

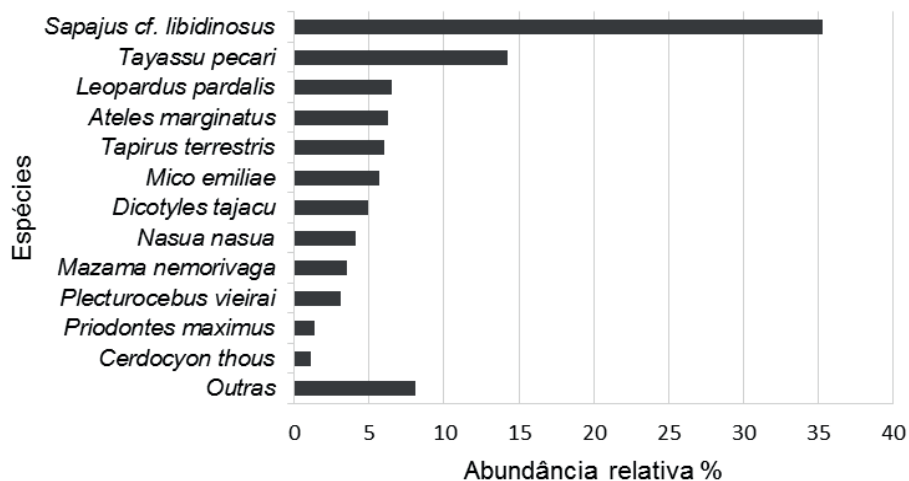
Figura 7 – Gráfico indicando os números de registros de ordens de mamíferos de médio e grande porte obtidos durante monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Quanto à composição, o macaco-prego *Sapajus cf. libidinosus* foi registrado com maior frequência (619 indivíduos; 35,33%), seguido da queixada *Tayassu pecari* (249 indivíduos; 14,21%) (Figura 8). Outras dez espécies apresentaram abundância relativa entre 1,08% e 6,50%, das quais cita-se três da ordem Carnivora (*Cerdocyon thous*, *Leopardus pardalis* e *Nasua nasua*), três da ordem Primates (*Ateles marginatus*, *Mico emiliae* e *Plecturocebus vieirai*), duas da ordem Cetartiodactyla (*Dicotyles tajacu* e *Mazama nemorivaga*), uma da ordem Cingulata (*Priodontes maximus*) e uma da ordem Perissodactyla (*Tapirus terrestris*). As demais 19 espécies foram registradas com menos do que 0,1% de representatividade (indicadas como “outras” na Figura 8). Dentre estas 19 espécies, sete são da ordem Carnivora (*Atelocynus microtis*, *Eira barbara*, *Herpailurus yagouarundi*, *Leopardus braccatus*, *Panthera onca*, *Potos flavus*, *Puma concolor*), cinco da ordem Cingulata (*Cabassous squamicaudis*, *C. unicinctus*, *Dasybus beniensis*, *D. novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*), três da ordem Rodentia (*Cuniculus paca*, *Dasyprocta azarae* e *Guerlinguetus aestuans*), duas da ordem Pilosa (*Myrmecophaga tridactyla* e *Tamandua tetradactyla*) e duas da ordem Primates (*Alouatta caraya* e *Chiropotes albinasus*). As espécies *A. caraya*, *C. unicinctus* e *L. braccatus* foram registradas uma única vez neste estudo (Figura 8).

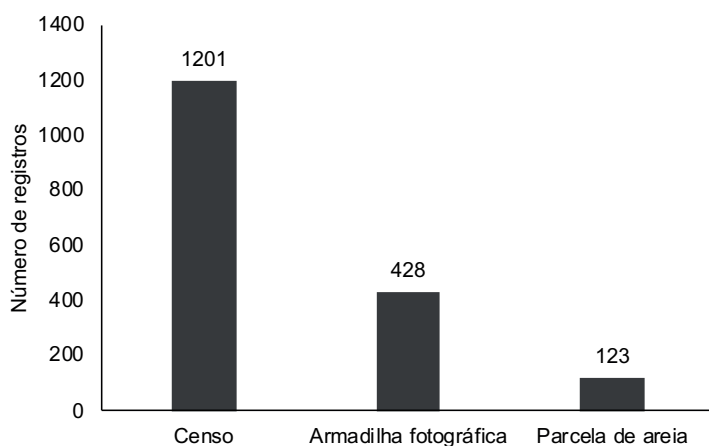
Figura 8 – Gráfico indicando as abundâncias relativas das espécies de mamíferos de médio e grande porte obtida durante monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Considerando os métodos abordados, maior número de registros foi feito por meio de busca ativa (censo, 68,55% do total), seguida por armadilhas fotográficas (24,42% do total) e armadilhas de pegadas (7,02% do total) (Figura 9).

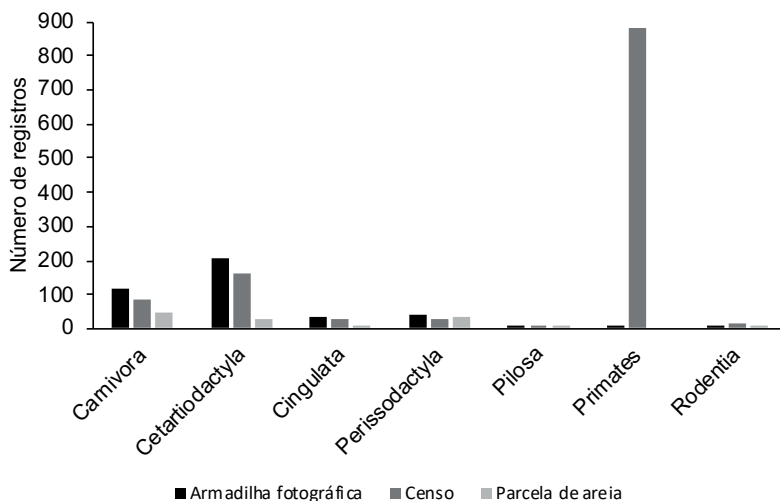
Figura 9 – Gráfico indicando os números de registros de mamíferos de médio e grande porte obtidos por método de amostragem durante monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso.



Nota: construção dos autores.

A ordem Primates foi registrada em maior representatividade por meio de censo (76,17% do total), destacando-se o macaco-prego *Sapajus cf. libidinosus* e o macaco-aranha-de-cara-branca *Ateles marginatus* com 611 e 109 registros, respectivamente. Já as armadilhas fotográficas registraram maior número de indivíduos da ordem Cetartiodactyla (47,89% do total). Em relação às espécies, a queixada *Tayassu pecari* foi a registrada com maior frequência (n=130), seguido pela jaguatirica *Leopardus pardalis* (n=75). Por fim, as armadilhas de pegadas foram mais eficientes no registro de indivíduos da ordem Carnivora (39,51% do total), sendo *L. pardalis* a espécie mais registrada por este método (35 registros) (Figura 10).

Figura 10 – Gráfico indicando os números de registros por ordem de mamíferos de médio e grande porte e por método de amostragem obtidos durante o monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais às margens da rodovia BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso



Nota: construção dos autores.

Discussão

Este estudo resultou no registro de 31 espécies de mamíferos de médio e grande porte em uma área ecotonal Amazônia-Cerrado. Considerando outros estudos realizados na Amazônia mato-grossense, Oliveira *et al.* (2016) registraram 38 espécies no Parque Estadual Cristalino, localizado no extremo norte de Mato Grosso. Já Oliveira *et al.* (2021) registraram 27 espécies na Estação Ecológica (ESEC) do rio Ronuro, localizada cerca de 20 km a nordeste das áreas amostradas no presente estudo. As diferenças encontradas entre os estudos podem refletir diferenças nos esforços de amostragem utilizados. Oliveira *et al.* (2016), por exemplo, empregaram 175 km de censo e 160 armadilhas fotográficas-dia, esforços inferiores ao empregado no presente estudo. Já Oliveira *et al.* (2021) empregaram levantamentos rápidos com duração de cinco dias de amostragem para armadilhas fotográficas, concomitante com busca ativa ao longo da área (esforço amostral em quilômetros e número de armadilhas fotográficas não informados) e levantamentos bibliográficos com distribuição de espécies que ocorrem na área da ESEC do rio Ronuro (CEPEMAR, 1998). Nenhum desses estudos utilizou armadilhas de pegada. A combinação de mais de um método de amostragem pode resultar em um alcance maior de detectabilidade de espécies e resultar em uma máxima representatividade de espécies no local (BENCHIMOL, 2016).

Dentre as espécies registradas, 12 constam em ao menos uma das listas de espécies ameaçadas (ICMBIO, 2018; IUCN, 2022). Destacam-se grandes felinos como a onça-parda *Puma concolor* e a onça-pintada *Panthera onca*, por serem predadores de topo e exercerem papel importante no controle populacional de espécies de nível trófico inferior (ESTES *et al.*, 2011). A presença dessas espécies pode indicar que o ambiente seja resiliente diante das perturbações antrópicas locais, e que ainda haja recursos necessários para sua ocorrência (MICHALSKI & PERES, 2007). Mesopredadores, como o cachorro-do-mato-de-orelha-curta *Atelocynus microtis*, o gato-mourisco *Herpailurus yagouaroundi* e o gato-palheiro *Leopardus braccatus*, também integram a lista de espécies ameaçadas. Adicionalmente, estão a queixada *Tayassu pecari*, considerada como principal fonte de alimento dos grandes felinos citados acima (SCOGNAMILLO *et al.*, 2003), bem como a anta *Tapirus terrestris*, que desempenha importante papel na dispersão de sementes em florestas tropicais (PRIST *et al.*, 2020; TALAMONI & ASSIS, 2009). O tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* e o tatu-canastra *Prionomys maximus* completam a lista de espécies terrícolas ameaçadas. Em relação aos primatas,

o cuxiú *Chiropotes albinasus*, o zogue-zogue *Plecturocebus vieirai* e o macaco-aranha-de-cara-branca *Ateles marginatus* – este último habitante principalmente de áreas de floresta primária (RAVETTA *et al.*, 2021) –, aparecem em ao menos uma das listas, mas as três espécies enfrentam pressões antrópicas, principalmente pelo avanço da redução de seu hábitat (ICMBIO, 2018).

Considerando espécies cinegéticas, que são alvos constantes da pressão de caça, destacam-se o cateto *Dicotyles tajacu*, o veado-roxo *Mazama nemorivaga*, a queixada *Tayassu pecari*, o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*, o tatu-peba *Euphractus sexcinctus*, o tatu-canastra *Priodontes maximus*, o cuxiú *Chiropotes albinasus*, a paca *Cuniculus paca* e a cutia *Dasyprocta azarae*.

Os primatas foram o grupo com o maior número de registros, com destaque para *Sapajus cf. libidinosus*, seguido por *Ateles marginatus*. Alguns primatas adaptam-se muito bem a fragmentos florestais, podendo atingir alta densidade populacional (TERBORGH *et al.*, 2001). Em contrapartida, a ordem Pilosa, aqui representada pelo tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* e tamanduá-mirim *Tamadua tetradactyla*, apresentou menor número de registros. Apesar de serem comuns em alguns ambientes, os tamanduás-bandeiras podem ser extintos localmente em áreas florestadas que sejam afetadas drasticamente (MIRANDA *et al.*, 2015). Já o tamanduá-mirim pode ser encontrado em locais tanto conservados como perturbados. Informações sobre a densidade populacional dessas espécies são escassas (MIRANDA *et al.*, 2006), o que torna de maior importância a atual abordagem de métodos complementares para a amostragem, em especial para as espécies mais raras.

O método de censo é muito utilizado em florestas tropicais (Pardini *et al.*, 2006) e nas últimas décadas tem sido aplicado para quantificar a abundância de populações de grandes vertebrados (Peres & Cunha, 2011). No entanto, é um método mais indicado para pesquisa de espécies arborícolas, tais como os primatas (Benchimol, 2016). De fato, no presente estudo todas as espécies da ordem Primates (somado ao jupará *Potos flavus*, espécie da ordem Carnivora estritamente arborícola) foram exclusivamente registradas por esse método.

Apesar de terem apresentado menor número de registros em comparação com o método de censo, as armadilhas fotográficas possuem a vantagem de permanecerem ativas por longos períodos, em períodos diurnos e noturnos, e com pouca interferência humana (Wearn & Glover-Klapfer, 2019). Assim, são eficazes na detecção de grandes felinos e outros animais de difícil detecção (Karanth *et al.*,

2006). Neste estudo, o uso dessa metodologia possibilitou registrar, de forma exclusiva, as espécies *Herpailurus yagouaroundi*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Panthera onca*, *Puma concolor* e *Leopardus braccatus*, dificilmente detectadas em censo.

Considerações finais

Durante todo o monitoramento foi possível amostrar 31 espécies (1.752 registros) distribuídas em sete ordens e 17 famílias. O monitoramento resultou na ampliação da distribuição geográfica de primatas como o macaco-aranha-de-cara-branca *Ateles marginatus* e o cuxiú *Chiropotes albinasus* (LIMA-SILVA *et al.*, 2022). Também merece destaque o registro do cachorro-do-mato-de-orelhas-curtas *Atelocynus microtis*, que representa ampliação da distribuição geográfica conhecida para estas espécies, agora mais ao sul do estado de Mato Grosso.

Vale ressaltar que 12 espécies registradas neste estudo (*Tapirus terrestres*, *Atelocynus microtis*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus braccatus*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Tayassu pecari*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Ateles marginatus*, *Chiropotes albinasus* e *Plecturocebus vieirai*) encontram-se ameaçadas de extinção segundo as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2018; IUCN, 2022). Entre as principais ameaças para a sobrevivência destas espécies, estão: a fragmentação e perda do habitat em decorrência de atividades antrópicas (tal como agropecuárias), a retaliação por predação de animais domésticos, a perda das principais fontes de alimento, caça ilegal, competição com a pecuária doméstica, as mortes por atropelamento e a utilização de filhotes como animais de estimação (ICMBIO, 2018; IUCN, 2019). A presença dessas espécies na área de estudo é importante, pois indica que esses animais estão se mantendo no local, mesmo depois da implantação da BR-242 em Mato Grosso.

Referências

- ABREU, E. F.; CASALI, D.; COSTA-ARAÚJO, R.; GARBINO, G. S. T.; LIBARDI, G. S.; LORETTO, D.; LOSS, A. C.; MARMONTEL, M.; MORAS, L. M.; NASCIMENTO, M. C.; OLIVEIRA, M. L.; PAVAN, S. E.; TIRELLI, F. Lista de Mamíferos do Brasil (2022-1) [Data set]. **Zenodo**, doi: 10.5281/zenodo.7469767, 2022.
- AMORI, G.; GIPPOLITI S. What do mammalogists want to save? Ten years of mammalian conservation biology. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 785-793, 2000.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. 3ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.
- BENCHIMOL, M. Medium and large-sized mammals. In: LARSEN, T. H. (ed.). **Core standardized methods for rapid biological field assessment**. Arlington, VA: Conservation International, p. 37-48, 2016.
- BRANDÃO, M. V.; GARBINO, G. S. T.; SEMEDO, T. B. F.; FEIJÓ, A.; NASCIMENTO, F. O.; FERNANDES-FERREIRA, H.; ROSSI, R. V.; DALPONTE, J.; CARMIGNOTO, A. P. Mammals of Mato Grosso annotated species list and historical review. **Mastozoología Neotropical**, v. 26, p. 263-306, 2019.
- CEPEMAR. **Estudo ecológico rápido para a criação e implantação de unidade(s) de conservação do rio Ronuro**. Governo do Estado de Mato Grosso, Engenharia, Meio Ambiente e Energia Ltda (CEPEMAR), 1998.
- CHIQUEITO, E. A.; CACCAVO, A.; SANTOS, C. F.; SEMEDO, T. B. F.; COSTA-PINTO, A. L.; ASTÚA, D.; BEZERRA, A. M. R.; SILVA, C. R.; GUERRA, E. B.; GONÇALVES, P. R.; ALTHOFF, S. L.; TRIGO, T. C.; PERCEQUILLO, A. R. Mammal collections in Brazil: overview and database. **Brazilian Journal Mammalogy**, v. 90, p. 1-11, 2021.
- COLWELL, R. K. **EstimateS**: estatistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Disponível em: purl.oclc.org/estimates. Acesso em: 12 mai. 2022. 2013.
- DIRZO, R.; YOUNG, H. S.; GALETTI, M.; CEBALLOS, G.; ISAAC, N. J. B.; COLLEN, B. Defaunation in the Anthropocene. **Science**, v. 345, p. 401-406, 2014.
- ESTES, J. A.; TERBORGH, J.; BRASHARES, J. S.; POWER, M. E.; BERGER, J.; BOND, W. J.; CARPENTER, S. R.; ESSINGTON, T. E.; HOLT, R. D.; JACKSON, J. B. C.; MARQUIS, R. J.; OKSANEN, L.; OKSANEN, T.; PAINE, R. T.; PIKITCH, E. K.; RIPPLE, W. J.; SANDIN, S. A.; SCHEFFER, M.; SCHOENER, T. W.; SHURIN, J. B.; SINCLAIR, A. R. E.; SOULÉ, M. E.; VIRTANEN, R.;

- WARDLE, D. A. Trophic Downgrading of Planet Earth. **Science**, v. 333, p. 301-306, 2011.
- GALETTI, M.; DIRZO R. **Ecological and evolution consequences of living in a defaunated world**. Biological Conservation, v. 163, p. 1-6, 2013.
- JURASZEK, A.; BAZILIO, S.; GOLEC, C. Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguaçu na região Centro-oeste do Paraná. **Acta Iguazu**, v. 3, p. 113-123, 2014.
- ICMBio/MMA - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: Volume II - Mamíferos. 1ed. Brasília, DF, 2018.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-3. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- KARANTH, U.; NICHOLS, J. D.; CULLEN JR. L. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes. *In*: CULLEN, J. R. L.; RUDRAN, R.; PADUA, C. V. (eds.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, p. 269-284, 2006.
- LEITE-PITMAN, M. R. P.; WILLIAMS, R. S. R. *Atelocynus microtis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2011**: e.T6924A12814890. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T6924A12814890.en>. Acesso em: 14 mai. 2022. 2011.
- LIM, B. K; PACHECO, V. Small non-volant mammals. *In*: LARSEN, T. H. (ed.). **Core standardized methods for rapid biological field assessment**. Arlington, VA: Conservation International, p. 84-92, 2016.
- LIMA BORGES, P. A.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.
- LIMA-SILVA, L. G.; MENDONÇA, R. F. B.; DUTRA, L. S.; ROSSI, R. V. New records and geographic distribution extension of two primate species in the Amazonia-Cerrado transition area, Brazil. **Mammalia**, v. 86, p. 333-337, 2022.
- MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R. B. **Metapopulação, ecologia de paisagens e a conservação de carnívoros brasileiros**. Manejo e Conservação de carnívoros neotropicais. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Edições IBAMA, 2006.
- MICHALSKI, F.; PERES, C. A. **Disturbance-mediated mammal persistence and abundance-area relationships in Amazonian Forest fragments**. Conservation Biology, v. 21, p. 1626-1640, 2007.

MIRANDA, G. H. B.; TOMÁS, W. M.; VALLADARES-PÁDUA, C. B.; RODRIGUES, F. H. G. Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) population survey in Emas National Park, Brazil - A proposed monitoring program.

Endangered Species Update, v. 23, p. 96-103, 2006.

MIRANDA, F. R. *et al.* **Avaliação de risco de extinção de *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus**, 1758 no Brasil. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Avaliação do risco de extinção dos xenartros brasileiros, 2015.

NOBRE, R. A.; PEREIRA, R. C.; ROQUE, F. O.; CONSTANTINO, P. A. L.; SABINO, J.; UEHARA-PRADO, M. **Monitoramento in situ da biodiversidade**: uma proposta para a composição de um sistema brasileiro de monitoramento da biodiversidade. Brasília, DF: ICMBio, 2013.

OLIVEIRA, A. T. M.; COSTA, R. P.; CANALE, G. R. Mamíferos de médio e grande porte. *In*: RODRIGUES, D. J.; NORONHA, J. C.; VINDICA, V. F.; BARBOSA, F. R. (eds.). **Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino**. Sinop, MT: Áttema Editorial, p. 258-271, 2016.

OLIVEIRA, A. T. M.; LUNARDELLI, C.; FERNANDES, E.; COSTA, R. P.; MIRANDA, R. M.; BERNARDO, C. S. S.; CANALE, G. R. Mamíferos de médio e grande porte da Estação Ecológica do Rio Ronuro. *In*: RODRIGUES, D. J.; BARBOSA, F. R.; NORONHA, J. C.; CARPANEDO, R. S.; TOURINHO, A. L. M.; BATTIROLA, L. D. **Biodiversidade da Estação Ecológica do Rio Ronuro**. Cuiabá: Fundação UNISELVA, p.372-388, 2021.

PAGLIA, A. P. *et al.* **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. 2ed. Occasional paper, nº6. Arlington, VA: Conservation International, 2012.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN, J. R. L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. *In*: CULLEN J. R. L.; RUDRAN, R.; PADUA, C. V. (eds.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, p. 181-201, 2006.

PALMEIRIM, A. F.; BENCHIMOL, M.; VIEIRA, M. V.; PERES, C. A. Small mammal responses to Amazonian Forest islands are modulated by their forest dependence. **Oecologia**, v. 187, p. 191-204, 2018.

PERES, C. A.; CUNHA, A. A. **Manual censo e monitoramento de vertebrados de médio e grande porte por transecção linear em florestas tropicais**. Wildlife Conservation Society, Ministério do Meio Ambiente e ICMBio, Brasil, 2011.

- PRIST, P. R.; MEIGA, A. Y. Y.; CAMILO, A. R.; MOZERLE, H.; BIONE, C. B. C.; ORSINI, V.; COUTINHO, R.; BOLZAN, A.; PAPI, B.; HIPÓLITO, R.; DORNAS, R. A. P. Mamíferos de médio e grande porte. *In*: DORNAS, R. A. P.; ROLIM, S. G. (eds.). **Fauna de vertebrados do entorno da estrada de ferro Carajás**. Belo Horizonte: Rupestre, p. 189-211, 2020.
- RAVETTA, A. L.; BUSS, G.; MITTERMEIER, R. A. *Ateles marginatus* (amended version of 2019 assessment). **The IUCN Red List of Threatened Species 2021**: e.T2282A191689524. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS>. Acesso em: 3 abr. 2022. 2021.
- REIS, N. R.; SHIBATTA, O. A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Sobre os mamíferos do Brasil. *In*: REIS, N. R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. 2ª ed. Londrina, p. 23-29, 2011.
- REIS, N. R. *et al.* **Primatas do Brasil**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015.
- REGOLIN, A. L.; RIBEIRO, M. C.; MARTELLO, F.; MELO, G. L.; SPONCHIADO, J.; CAMPANHA, L. F. C.; SUGAI, L. S. M.; SILVA, T. S. F.; CÁCERES, N. C. Spatial heterogeneity and habitat configuration overcome habitat composition influences on alpha and beta mammal diversity. **Biotropica**, v. 52, p. 969-980, 2020.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: CULLEN J. R. L.; RUDRAN, R.; PADUA, C. V. (eds.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, p.19-41, 2006.
- SCOGNAMILLO, D.; MAXIT, I. E.; SUNQUIST, M.; POLISAR, J. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. **Journal of Zoology**, v. 259, p. 269-279, 2003.
- TALAMONI, S. A.; ASSIS, M. A. C. Feeding habit of the Brazilian tapir, *Tapirus terrestris* (Perissodactyla: Tapiridae) in a vegetation transition zone in south-eastern Brazil. **Zoologia**, v. 26, p. 251-254, 2009.
- TERBORGH, J.; LAWRENCE, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, v. 294, p. 1923-1926, 2001.
- WEARN, O. R.; GLOVER-KAPFER, P. Snap happy: camera traps are an effective sampling tool when compared with alternative methods. **Royal Society Open Science**, v. 6, p. 1-13, 2019.

Apêndice – Capítulo 8

Fotografias de espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados ao longo do monitoramento da fauna realizado em fragmentos florestais situados às margens da BR-242, município de Nova Ubiratã, estado de Mato Grosso.



Dicotyles tajacu



Mazama nemorivaga



Panthera onca



Puma concolor



Leopardus pardalis



Herpailurus yagouaroundi



Potus flavus



Nasua nasua



Priodontes maximus



Dasypus beniensis



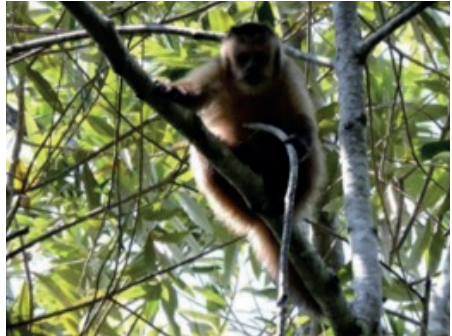
Euphractus sexcinctus



Tapirus terrestris



Myrmecophaga tridactyla



Sapajus cf. libidinosus



Guerlinguetus aestuans



Plecturocebus vieirai



Ateles marginatus



Mico emiliae



Tayassu pecari



Dasyprocta azarae



Atelocynus microtis



Eira barbara



Cabassous squamicaudis



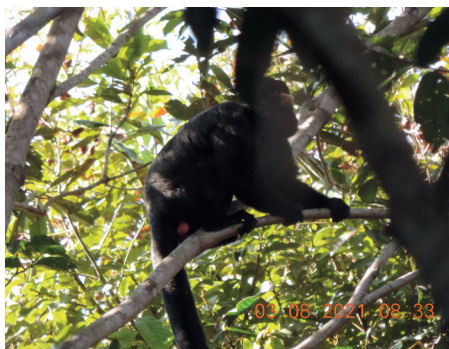
Cabassous unicinctus



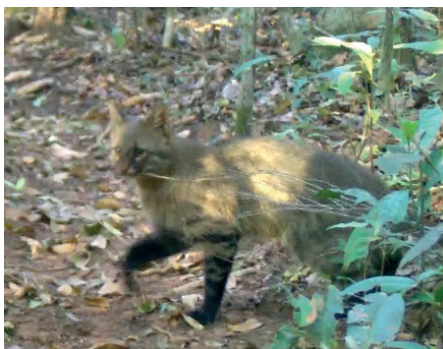
Tamadua tetradactyla



Cerdocyon thous



Chiropotes albinasus



Leopardus braccatus

Sobre os autores

Alexandre Cunha Ribeiro é Biólogo e Doutor em Zoologia (Unesp, Botucatu), professor do Instituto de Biociências (UFMT). Atuou como Coordenador da Equipe de Ictiofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2018-2021).

Allison Murilo é Biólogo e Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais (UFMT).

Anderson Wakinaguni Michiura é Biólogo e Mestre em Recursos Hídricos (UFMT).

André Pansonato é Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT) e Doutor em Biologia Animal (Unesp).

Christine Strüssmann é Médica Veterinária, Mestra em Ecologia (Unicamp), Doutora em Zoologia (PUC-RS) e professora da Faculdade de Medicina Veterinária (UFMT).

Claudia Tasso Callil é Bióloga, Mestra em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar), Doutora em Zoologia (PUC-RS), professora aposentada e pesquisadora associada do Instituto de Biociências (UFMT). Atuou como Coordenadora da Equipe de Macroinvertebrados Aquáticos do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2018-2021).

Claudilívia Ferreira é Bióloga e Mestra em Zoologia (UFMT).

Elaine da Rosa Bueno é Bióloga, Mestra e Doutoranda em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Elizângela Silva Brito é Bióloga, Mestra em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT) e Doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (INPA).

Jéssica Bueno da Silva Teixeira é aluna de graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências (UFMT).

João Batista de Pinho é Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT), Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (UFMG) e técnico do Instituto de Biociências (UFMT). Atuou como Coordenador da Equipe de Avifauna do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2018-2021).

Juliane Saldanha é Bióloga, Mestra e Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Kamila Prado Cruz Serra Thomas é Bióloga, Mestra e Doutoranda em Ecologia e Conservação da Biodiversidade.

Leonan da Silva Dutra Biólogo formado pelo Instituto de Biociências (UFMT).

Letícia Carvalho Paulo é aluna de graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências (UFMT).

Luan Gabriel Lima-Silva é Biólogo, Mestre em Zoologia (UFMT). Atuou como Coordenador da Equipe de Mamíferos do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2018-2021).

Miriã Ferraz e Souza é Bióloga, Mestra e Doutoranda em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Moisés de Jesus Malaquias é aluno de graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências (UFMT).

Nathália Victória é Bióloga e Mestranda em Zoologia (UFMT).

Ravena Fernanda Braga Mendonça é Bióloga, Mestra e Doutoranda em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Rogério Conceição Lima dos Santos é Biólogo, Mestre em Recursos Hídricos e Doutor em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Rogério Vieira Rossi é Biólogo, Mestre e Doutor em Zoologia (USP) e professor do Instituto de Biociências (UFMT). Atuou como Coordenador do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2017-2021).

Tainá Figueras Dorado-Rodrigues é Bióloga, Mestra e Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT). Atuou como Coordenadora da Equipe de Herpetofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Bioindicadora do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2018-2021).

Tiago Valadares Ferreira é Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade (UFMT).

Vandir Manfé é Geógrafo, Mestre em Engenharia de Transportes (UFRJ). Atuou como Coordenador Técnico do Projeto de Gestão Ambiental da BR-242/MT - DNIT/UFMT (2013-2023).

Vitor de Queiroz Piacentini é Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação (UFPR), Doutor em Zoologia (USP) e professor do Instituto de Biociências (UFMT).

Este livro já seria extremamente relevante se trouxesse apenas as listas das espécies registradas. Entretanto, outros aspectos merecem uma citação mais detida. Em primeiro lugar, a integração entre o setor privado e as instituições públicas de ensino superior merece ser louvada na medida em que, frequentemente, a *expertise* dos docentes e curadores não encontra a necessária disponibilidade financeira para ser colocada em campo ou em laboratório, dadas as bem conhecidas restrições financeiras das instituições públicas brasileiras.

É uma bela oportunidade de se ter os melhores especialistas em campo ou em laboratório trabalhando os dados coletados.

ISBN 978-655588146-2



9

786555

881462


EdufMT
DIGITAL

DNIT
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES


PROGRAMAS AMBIENTAIS
BR-242
Desenvolvimento e Sustentabilidade