



RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA CIENTÍFICA EM UC

AA N°07/2020

RPPN SÃO GERALDO

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO.....	4
1.1 DADOS DO PESQUISADOR	4
1.2 DADOS DA PROPRIEDADE.....	4
1.3 EMPRESA CONSULTORA.....	4
1.4 EQUIPE TÉCNICA.....	4
2 LOCALIZAÇÃO	5
3 JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	6
4 OBJETIVOS	6
4.1 OBJETIVO GERAL	6
4.2 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
5 RESULTADOS.....	6
5.1 FLORA	6
5.1.1 Introdução.....	6
5.1.2 Material e métodos	7
5.1.3 Resultados e Discussões	10
5.1.4 Conclusões e recomendações	17
5.1.5 Referências Bibliográficas	17
5.2 HERPETOFAUNA	19
5.2.1 Introdução.....	19
5.2.2 Resultados e Discussões	21
5.2.3 Conclusões e recomendações	28
5.2.4 Referências Bibliográficas	28
5.3 AVIFAUNA	31
5.3.1 Introdução.....	31
5.3.2 Material e métodos	32
5.3.3 Resultados e Discussões	34
5.3.4 Conclusões e Recomendações	53
5.4 ICTIOFAUNA	57
5.4.1 Introdução.....	57
5.4.2 Material e métodos	58
5.4.3 Conclusões e recomendações	68
5.4.4 Referências bibliográficas.....	69
5.5 MASTOFAUNA	73
5.5.1 Introdução.....	73
5.5.2 Materiais e métodos	74
5.5.3 Resultados e Discussões	76

5.5.4	Conclusões e recomendações	85
5.5.5	Referências Bibliográficas	86
6	CONCLUSÃO GERAL	88

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 DADOS DO PESQUISADOR

Titular da pesquisa: Camila de Lima Viana Camargo

CPF: 023.630.691-62

Endereço: Travessa Magé, 108

Cidade: Campo Grande/MS

1.2 DADOS DA PROPRIEDADE

Nome: Fazenda São Geraldo

Matrícula: nº 18 e 19 Ofício de Registro de Imóveis e Anexos – Comarca de Bonito/MS

Município: Bonito/MS

1.3 EMPRESA CONSULTORA

Razão Social: JC Soluções Ambientais

Endereço: Travessa Magé, 108

Bairro: Jardim dos Estados

CEP: 79020-122

Cidade: Campo Grande/MS

Telefone: (67) 3439-3388 ou (67) 99915-5009

E-mail: jcsolucoesambientais@gmail.com

1.4 EQUIPE TÉCNICA

Nome: Camila de Lima Viana Camargo

CPF: 029.630.691-62

CREA: 15815

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/2913304685501814>

Nome: Lívia Barbosa Giurizzatto

CPF: 032.704.451-99

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/3819197504658897>

Nome: Janaina Bonomini Pickler Gonçalves

CPF: 043.166.329-73

Oab/MS: 13137

Ichiofauna e Mastofauna

Nome: Wagner Vicentin

CPF: 005 462 621 80

Registro no CRBio: 54213/01-D

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/5523682059929023>

Botânica

Nome: Muryel Furtado de Barros

CPF: 989.886.891-00

Registro no CRBio: 113837/01-D

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/4374283430213244>

Ornitofauna e Mastofauna

Nome: Berinaldo Bueno

CPF: 301.273.598-42

Registro no CRBio: 51.455/01-D

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/1028712892794914>

Herpetofauna

Nome: Juliana de Souza Terra.

CPF: 025170241-38

Registro no CRBio: 074630/01-D

Link do curriculum lattes: <http://lattes.cnpq.br/4711564920707670>

2 LOCALIZAÇÃO

A Fazenda São Geraldo, está localizada parte no município de Bonito/MS, conforme apresentado na **Figura 1**.

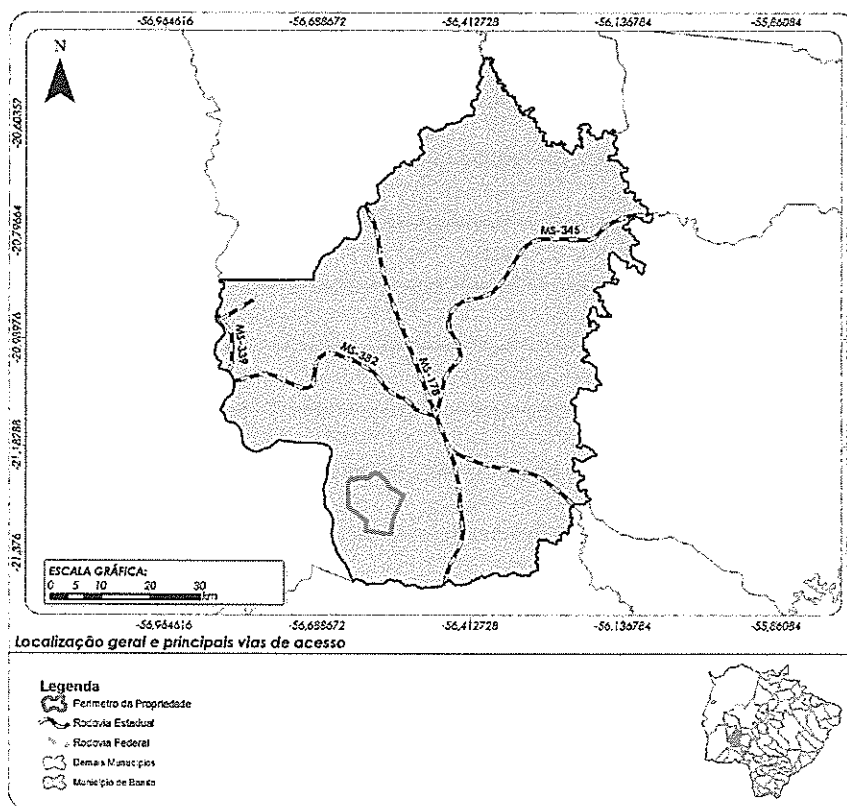


Figura 1. Localização da propriedade alvo deste estudo em relação ao Município de Bonito/MS.

3 JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

Realizar o levantamento da flora e fauna local se torna imprescindível para realização da revisão do plano de manejo da RPPN da Fazenda São Geral.

Para a realização de propostas de melhores diretrizes para o manejo e conservação da mesma se faz necessário a realização de tal estudo, justificando assim o levantamento e monitoramento da fauna local.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo é realizar levantamento e caracterização da RPPN localizada na Fazenda São Geraldo, para posteriormente realizar a revisão do Plano e Manejo proposta para mesmo.

Desta forma será possível propor melhores técnicas de manejo e conservação da RPPN São Geraldo.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento e identificação das espécies de fauna existentes no local, sendo elas: Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna, Ictiofauna, Ornitofauna;
- Levantamento da Botânica Local.

5 RESULTADOS

5.1 FLORA

5.1.1 Introdução

Cerrado sentido amplo ou sensu lato ou ainda vegetação savânica, no Brasil é denominada de cerrado (fechado). A vegetação do cerrado que é composta atualmente por mais de 12 mil espécies vasculares, se apresenta em fitofisionomias classificadas como a que segue:

-Formações Campestres: árvores ausentes ou esparsas na área. Constituem essa divisão os campos limpos ou sujos, úmidos ou secos conforme sua posição no relevo. Ainda temos o rupestre que ocorre nos afloramentos de rochas (SILVA JÚNIOR, 2012).

-Formações Savânicas: cobertura arbórea entre 5-70%. Cerrado sentido restrito e suas variações: denso, típico, ralo e rupestre, e, ainda, os palmeirais e as veredas (SILVA JÚNIOR, 2012).

-Formações Florestais: cobertura arbórea entre 50-95%. Matas de galeria inundáveis e não-inundáveis, nos pequenos cursos de água, matas ciliares nos médios e grandes cursos de água, matas secas, decíduas, semidecíduas e sempre-verdes, de

acordo com o substrato, afloramentos de rochas e posição no relevo e, ainda, o cerradão (SILVA JÚNIOR, 2012).

Situada na borda sudoeste do bioma Cerrado, no limite com o Pantanal Sul-mato-grossense, a Serra da Bodoquena constitui em um planalto inclinado de maciço rochoso com porção mais baixa a oeste, no sentido da planície pantaneira. Local de tensão ecológica, devido ao contato entre savanas e florestas estacionais (ZAVALA, et al. 2017). Além do fato que no município de Bonito, na região da Serra da Bodoquena, as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais estão amplamente distribuídas sobre manchas de solos calcários (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2000).

A Zona Serra da Bodoquena (ZSB) possui a menor área dentre as Zonas do Mato Grosso do Sul, com 890.679,7039 ha e apenas 2,5% do território estadual. Porém, possui a terceira maior proporção de área de vegetação nativa do estado e a primeira em região de planalto, com 44,02% (391.673,88 ha) de remanescentes naturais em seu território, sendo 183.376,71 ha (20,61%) de savana, 177.894,63 ha (19,99%) de floresta estacional decidual, 20.740,05 ha (2,33%) de vegetação ciliar, 5.876,55 ha (0,66%) de savana estépica, 2.199,96 ha (0,25%) de floresta estacional semidecidual e 1.585,98 ha (0,18%) de áreas de tensão ecológica (ZEE/MS, 2015).

Logo, a localidade da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda São Geraldo há predominância de florestas semideciduais e matas ciliares, caracterizada como zona de atrativos turístico e de crescimento das atividades agropecuárias (ZEE/MS, 2015), fazendo necessário um planejamento adequado para conservar recursos e áreas prioritárias e protegidas, principalmente em áreas de cursos d'água.

5.1.2 Material e métodos

Na área da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda São Geraldo, no município de Bonito, Mato Grosso do Sul, existem dois rios, Sucuri e Formoso. Ambos recebem influência direta e indireta das atividades da reserva e do entorno: turismo, extração de calcário e agropecuária (gado e soja). Desta forma optou-se por definir dois pontos sob influência do turismo no Rio Sucuri (ponto 1 e Ponto 2), um ponto sob uma área teoricamente sem algum tipo de interferência antrópica, nascente do Rio Formoso (Ponto 3), outro sobre influência das atividades de extração do calcário (Ponto 4), outro sob influência das atividades de extração do calcário e da agropecuária (Ponto 5) e o último (Ponto 6) apenas sob influência da agropecuária (Figura 2Figura 1) e (Tabela 1).

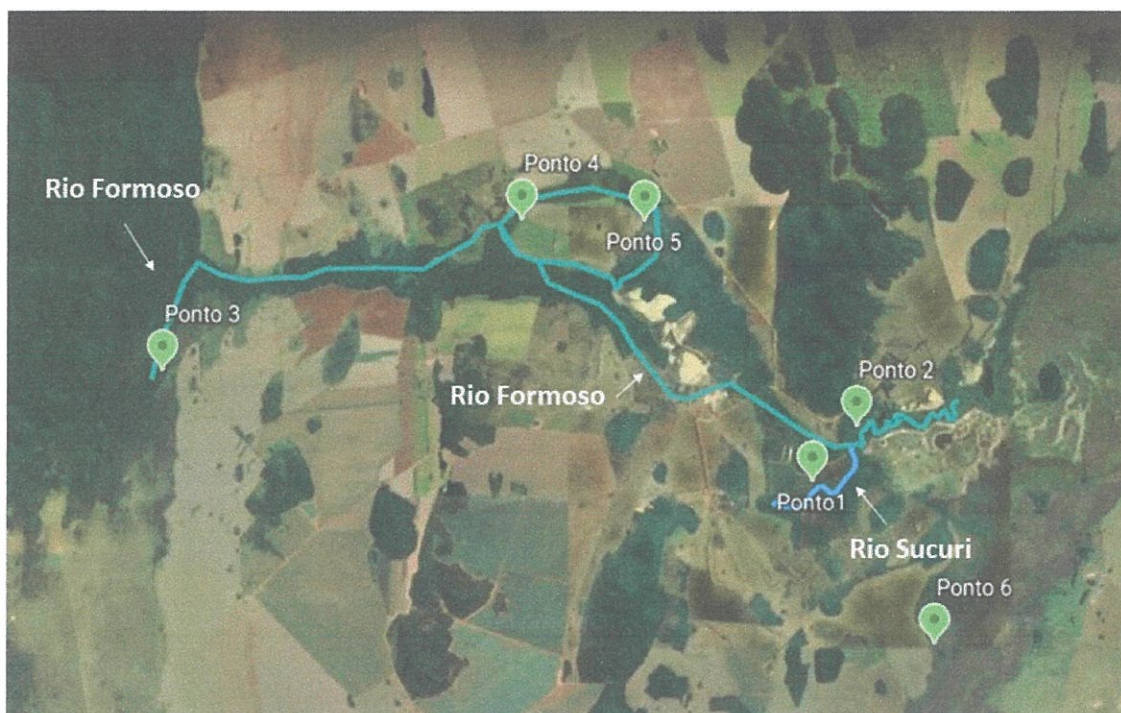


Figura 2. Pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS.

Tabela 1. Pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da RPPN São Geraldo, Bonito-MS

Área Amostral	Pontos	Coordenadas (KML)
Rio Sucuri – Mata Ciliar Área de Preservação Permanente	P1	-21,2584585 -56,5843383
	P2	-21,2584585 -56,5843383
Nascente do Rio Formoso- Mata Ciliar Área de Preservação Permanente	P3	-21,2584585 -56,5843383
Proximidades do Rio Formoso – Mata Ciliar Área de Preservação Permanente	P4	-21,2584585 -56,5843383
	P5	-21,2584585 -56,5843383
Remanescente Florestal Plantações e pastos	P6	-21,2584585 -56,5843383

De acordo com o Atlas Multirreferencial do Estado do Mato Grosso do Sul- IBGE (1990), a região é denominada Região de Bodoquena - Geoface I, com solo calcário e Savanna/ Floresta Estacional Semidecidual.

As parcelas foram caracterizadas pelo método de amostragem fitossociológica de parcelas múltiplas, que consiste em estabelecer várias parcelas em vários locais da comunidade vegetal em arranjos de distribuição ao longo de uma linha imaginária, em intervalos aproximadamente iguais ao comprimento da parcela, possibilitando que uma maior variedade florística seja amostrada, permitindo a obtenção de valores

médios representativos das espécies. Cada parcela foi composta de 100 m² (10x10 m), totalizando um esforço amostral de 600 m², sendo que para as parcelas mais próximas foi definido um mínimo de 500 metros de distância uma das outras. Foram levantados todos os indivíduos lenhosos com diâmetro igual ou superior a cinco cm de DAB (diâmetro a altura da base) (Figura 3).

Os dados coletados nas parcelas amostrais foram:

- Nome científico e Nome popular;
- Família;
- N: Número de indivíduos;
- DAB (CAP e Altura);
- Coordenadas da unidade amostral para posterior locação na base cartográfica.

Parâmetros fitossociológicos Muller-Dombois & Ellenberg (1974):

- Densidade: densidade absoluta e relativa (DeA e DeR), ou seja, o número de indivíduos de cada espécie ou do conjunto de espécies que compõem uma comunidade vegetal por hectare;
- Frequência: frequência absoluta e relativa (frA e frR);
- Índice de valor de Importância (IVI%) e Índice de Valor de Cobertura (IVC%);
- Posição Sociológica: parâmetro que faz parte da estrutura vertical da vegetação, diz respeito à posição que as diferentes espécies ocupam os diferentes estratos que a floresta apresenta, classificando as espécies conforme seu estágio sucessional, como espécies iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) e o de tardias (secundárias tardias e climácicas) que compõem o dossel da mata, considerando-se mais de 50% dos indivíduos de um estágio como determinante deste.



Figura 3.Registro fotográfico do levantamento dos pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS. Letra A medição do DAB e letra B registro em planilha de campo.

As espécies foram classificadas quanto ao grupo ecológico como (POTT & POTT 2000):

Espécies Pioneiras: Espécies que iniciam o processo natural de "cicatrização" de uma clareira; têm crescimento muito rápido, produzem grande quantidade de sementes e se desenvolvem bem sob pleno sol.

Espécies Secundárias: São espécies que participam dos estágios intermediários da sucessão; as secundárias iniciais têm crescimento rápido e vivem mais tempo que as pioneiras; as secundárias tardias crescem mais lentamente sob sombreamento no início da vida, mas depois aceleram o crescimento em busca dos pequenos clarões no dossel da floresta, superando as copas de outras árvores, sendo por isso, denominadas de "emergentes".

Espécies Climáticas: Espécies que aparecem nos estágios finais da sucessão; são tolerantes ao sombreamento intenso e se desenvolvem bem nessa condição.

Para analisar os parâmetros fitossociológicos descritos acima foi utilizado o programa R (R Development Core Team 2019), quando o esforço amostral foi calculado como a razão da riqueza observada e estimada das espécies, para posteriormente calcular os índices de Simpson (Dominância), Shannon-Wiener (Uniformidade), Magalef (Riqueza) e Pielou (Equidade).

As espécies foram identificadas em campo com auxílio da literatura disponível e consultas foram feitas pelo IUCN – Red List, para saber o grau de ameaça.

5.1.3 Resultados e Discussões

A vegetação dos seis pontos amostrais pertence à fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012), onde foram registrados 109 indivíduos arbóreos nas parcelas, distribuídos em 26 espécies e 17 famílias. A família Arecaceae foi a mais representada com duas espécies e 24 indivíduos, principalmente pelos indivíduos de *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., seguida da família Moraceae, com duas espécies e 19 indivíduos, grande número ocorrendo devido *Ficus* sp. Apenas duas espécies não foram possíveis determinar (sp1 e sp2), em quatro espécies a identificação ocorreu até gênero, pois esses indivíduos nos dias de coleta não apresentavam flores e/ou frutos e 10 indivíduos estavam mortos nas parcelas amostradas (Figura 4;Tabela 2).

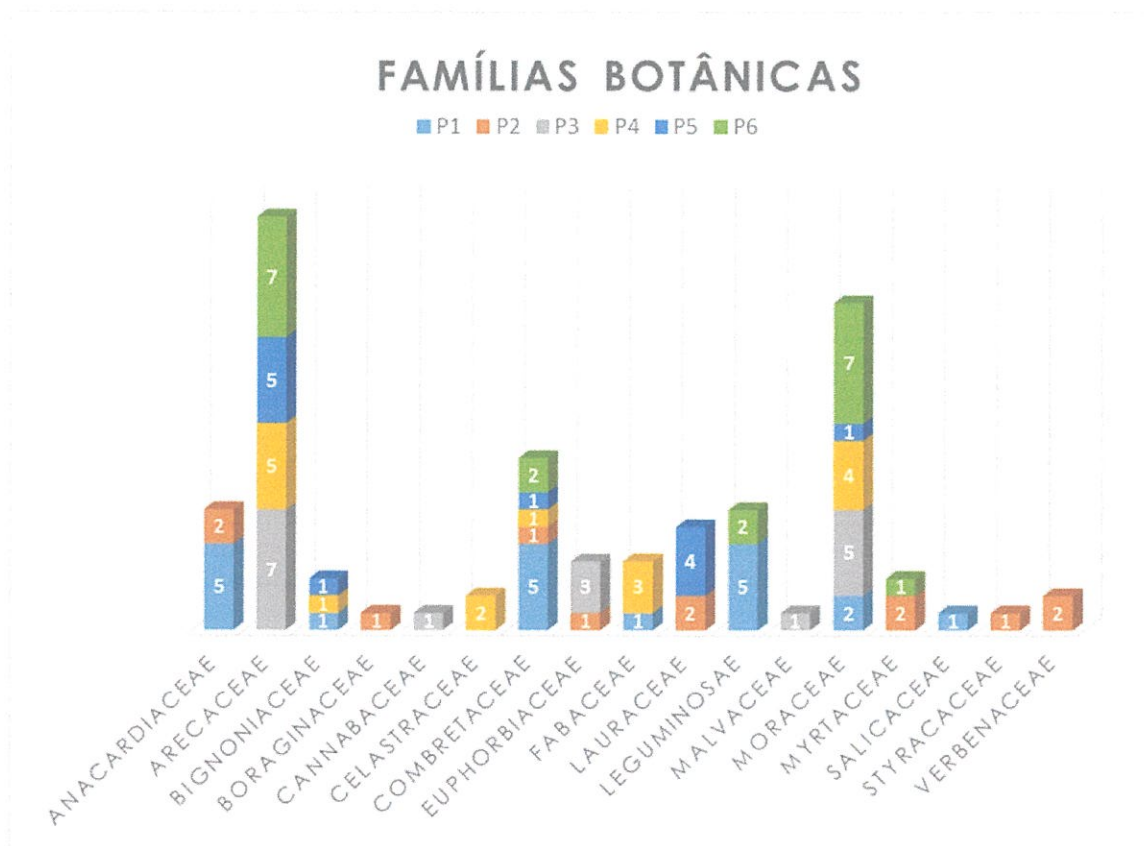


Figura 4 Famílias botânicas por ponto amostral em relação a quantidade de espécies/indivíduos da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS.

Tabela 2 Lista de espécies nas formações florestais dos seis pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS. Ponto 1 e Ponto 2 (Rio Sucuri), Ponto 3 (Nascente do Rio Formoso), Ponto 4 e Ponto 5 (Proximidades do Rio Formoso) e Ponto 6 (Próximo as pastagens e plantações). GE = Grupo ecológico; (P) Pioneira, (CI) Clímax exigente de luz, (SI) Secundária inicial, (ST) Espécie secundária tardia ou clímax. GA = Grau de ameaça: Pouco preocupante (LC), vulnerável (VU) e ameaçada de extinção (EN).

Família	Espécie	Nome popular	Ponto	Número de indivíduos	GE	GA
Anacardiaceae	<i>Astronium sp</i>		P1	4	SI	–
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita	P1	1	SI	–
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pomba	P2	2	P	LC
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Acurí	P3, P4, P5, P6	20	P	–
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	P5	4	P	LC
Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp</i>	Jacarandá	P1	1	SI	LC
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Cinco-folhas	P4, P5	2	SI	–
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	P2	1	ST	LC
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Taleira	P3	1	ST	LC
Celastraceae	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Saputá	P4	2	P	LC
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão	P1, P2, P4, P5, P6	10	ST	LC
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	Leitero	P2, P3	4	P	LC
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	Lombrigueiro	P1	1	ST	LC
	<i>Pterodon sp</i>		P4	3	ST	LC
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela-amarela	P2, P5	6	ST	LC
Leguminosae	<i>Cathormion umbellatum</i> (Vahl) Kosterm.	Ingá	P1, P6	7	SI	–
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	P3	1	ST	–
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Figueira	P1, P3, P4, P5	10	P	LC
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama-cadela	P3, P6	9	CL	–
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg.	Cabeludinho	P2	1	ST	–
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	P2, P6	2	–	–
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeteiro	P1	1	P	–
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl	Benjoeiro	P2	1	SI	LC

Família	Espécie	Nome popular	Ponto	Número de indivíduos	GE	GA
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Lixa	P2	2	P	–
	Morta		P1, P2, P3, P4, P5, P6	10	–	–
	sp 1		P2	2	–	–
	sp 2		P2	1	–	–

A espécie *Attalea phalerata* (Acuri) apresenta os maiores índices fitossociológicos (Tabela 3), essa palmeira é altamente produtiva e em florestas úmidas é dominante em alguns ambientes, desempenhando um papel importante como fonte de matéria orgânica devido às suas bainhas persistentes e fibrosas e a presença de folhas secas em seus caules. Além disso, ela fornece alimento e abrigo para a vida selvagem local, como artrópodes, pássaros e roedores (FAVA *et al.* 2011). Tanto os índices de densidade como de dominância, frequência, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura são os maiores, corroborando o que foi constatado em campo, não apenas nas parcelas amostrais, sabendo-se que se trata de uma espécie pioneira. Nos trabalhos de Damasceno Júnior *et al.* (2009) mencionam a ampla distribuição de *A. phalerata* em florestas decíduas e semidecíduas, principalmente no Pantanal.

Outra espécie com destaques em seus índices de dominância e de valor de cobertura (Tabela 3) foi *Ficus sp* (Figueira), indivíduos que não identificamos a nível de espécie e também pioneira. Esse gênero está entre os mais ricos das florestas estacionais do estado, pois as figueiras, de modo geral, são dispersas por morcegos, principalmente filostomídeos, os quais possuem uma considerável abundância no estado, sobretudo no Pantanal (DAMASCENO JUNIOR *et al.* 2018). Porém, para os autores ainda não há elementos, no atual estágio de conhecimento, para avaliar a importância dos morcegos no fluxo de sementes entre as disjuntas manchas de levantamentos dos herbários do Mato Grosso do Sul.

De acordo com Batista Maria *et al.* (2018) figueiras são consideradas típicas do dossel da Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha, os autores também mencionam *Tapirira guianensis* nesses mesmos aspectos em seu trabalho sobre a Flora arbustivo-arbórea dos planaltos da Bodoquena. Porém, neste estudo, *T. guianensis* apresentou apenas dois indivíduos no Ponto 2, com índices fitossociológicos não tão significativos, mas de grande importância, pois está presente em terrenos inundáveis e não inundáveis, como em matas de galeria (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Já a espécie *Terminalia argentea* (Capitão) tem seu destaque por seus grandes índices fitossociológicos (Tabela 3), mas, principalmente por apresentar a maior frequência relativa, maior até mesmo do que *Attalea phalerata*. *T. argentea*, não esteve presente apenas no Ponto 3, totalizando 10 indivíduos neste estudo. É uma espécie típica do Cerrado com ampla distribuição, comumente em florestas estacionais (ZAVALA, 2017; BATISTA MARIA, 2018).

O considerável número de indivíduos caracterizados como Mortos nos seis pontos amostrais (10 indivíduos) corroboram com a lista de espécies (Tabela 3), onde a classificação de Grupo Ecológico mostra que aquelas espécies com os maiores índices são as pioneiras, abrindo a interpretação dos seis pontos amostrais.

Tabela 3 Parâmetros fitossociológicos de espécies nas formações florestais dos seis pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS. DeR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FrA= frequência relativa, IVI%= índice de valor de Importância em porcentagem e IVC%= índice de valor de cobertura em porcentagem.

Espécies	DeR	DoR	Fr R	IVI%	IVC%
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	18,35	36,75	8,33	21,14	27,55
<i>Ficus</i> sp	9,17	40,08	8,33	19,20	24,63
Morta	9,17	4,53	12,50	8,74	6,85
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	9,17	2,96	10,42	7,52	6,07
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	8,26	1,69	4,17	4,70	4,97
<i>Cathormion umbellatum</i> (Vahl) Kosterm.	6,42	1,15	4,17	3,91	3,78
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	5,50	0,83	4,17	3,50	3,17
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	3,67	0,54	4,17	2,79	2,11
<i>Astronium</i> sp	3,67	1,92	2,08	2,56	2,80
<i>Pterodon</i> sp	2,75	2,75	2,08	2,53	2,75
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	3,67	1,26	2,08	2,34	2,46
<i>Psidium guajava</i> L.	1,83	0,25	4,17	2,08	1,04
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	1,83	0,23	4,17	2,08	1,03
<i>Jacaranda</i> sp	0,92	2,57	2,08	1,86	1,75
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	0,92	1,73	2,08	1,58	1,32
sp 1	1,83	0,14	2,08	1,35	0,99
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1,83	0,09	2,08	1,34	0,96
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	1,83	0,08	2,08	1,33	0,96
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	1,83	0,02	2,08	1,31	0,93
<i>Styrax camporum</i> Pohl	0,92	0,12	2,08	1,04	0,52
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	0,92	0,08	2,08	1,03	0,50
sp 2	0,92	0,08	2,08	1,03	0,50
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	0,92	0,07	2,08	1,02	0,50
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0,92	0,03	2,08	1,01	0,48
<i>Eugenia aurata</i> O. Berg.	0,92	0,02	2,08	1,01	0,47
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	0,92	0,01	2,08	1,00	0,47
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	0,92	0,01	2,08	1,00	0,46

O Ponto 2 é o de maior biodiversidade, apresentando também maior riqueza, uniformidade e dominância em comparação com os outros pontos, tendo em vista que nele a única atividade que ocorre é um deck de apoio para o percurso da flutuação, que inicia próximo ao Ponto 1 no rio Sucuri, não sendo uma parada obrigatória do percurso. Em campo, esperava-se que o Ponto 3 apresentasse esses índices, mas nota-se que no Ponto 2 existem espécies que compõem o Cerrado e não somente de matas ciliares, como *T. argentea*, já discutida aqui (Figura 5).

Já os Pontos 4 e 5 apresentaram baixa riqueza e uniformidade, mostrando semelhanças pelo número de indivíduos amostrados que foram iguais (18 indivíduos), mas também pelas atividades do entorno, extração de calcário e criação de gado,

mostrando que no atual estágio sucessional existe um certo equilíbrio entre pioneiras e espécies secundárias, porém as secundárias nesses dois pontos apresentaram maior número amostral.

O Ponto 6 apresentou os menores índices em comparação com os outros, principalmente riqueza de espécies, pois neste ponto foram apenas cinco espécies dentro de 20 indivíduos amostrados, identificando em campo monodominâncias de acurizais, como já mencionado, espécie pioneira. Local de instabilidades ins constantes, tendo em vista as atividades que ocorrem por safras e ser um remanescente florestal.

Percebe-se pela análise de agrupamento uma semelhança entre os Pontos 6 e 3 (Figura 5), mas a riqueza do Ponto 3 maior do que o dobro da riqueza do Ponto 6, sendo que a presença dos Acurís provavelmente tendenciou essa similaridade.

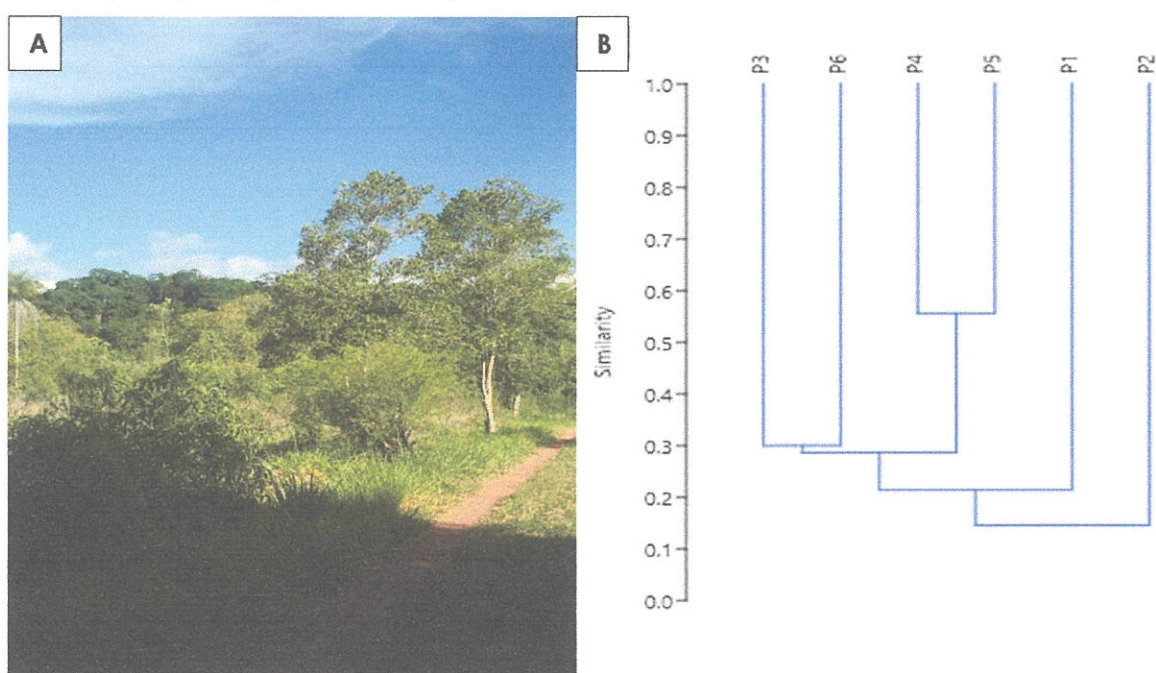


Figura 5. Em A registro fotográfico do Ponto 2 onde verifica-se uma paisagem típica de Cerrado. Em B gráfico de similaridade dos pontos de amostragem e monitoramento da flora lenhosa terrestre da região da RPPN São Geraldo, Bonito-MS.

5.1.4 Conclusões e recomendações

No geral, a vegetação dos pontos amostrados nesse estudo encontra-se em bom estado de conservação, tendo como prováveis impactos da antropização as atividades como agropecuária, extração de calcário e, pelos cursos d'água, o turismo. Porém são necessárias mais campanhas para acompanhar a variação vertical e horizontal, bem como o período reprodutivo das espécies e as avaliações das outras áreas, como flora, para um entendimento mais concreto.

Sugere-se incluir em trilhas turísticas a menção sobre a importância das árvores nas dietas dos animais, principalmente dos peixes frugívoros, e vice-versa, como mencionado aqui a importância dos morcegos para as Figueiras. Oportunidade para incluir nas trilhas a mensagem sobre importância das florestas, como a da RPPN São Geraldo, de que estas não estão relacionadas com a produção do gás O₂ e sim com a contribuição de vapor d'água por meio da evapotranspiração, formando massas de nuvens que regem as chuvas, colaborando para finalizar com a mensagem errônea e ultrapassada de que as florestas tropicais são os pulmões do mundo.

Assim, como se trata de uma área em constante atividades, medidas de controle e planejamento ambiental, como projetos voltados à conscientização dos funcionários e terceirizados, a fim de minimizar o impacto sobre a flora e consequentemente fauna, propondo ações como plantios de mudas nativas, por exemplo, podem ser formas de compreender o contexto sustentável, principalmente no que se trata dos pontos de menor biodiversidade discutidos aqui, para garantir corredores de dispersão de sementes e trabalhar neste contexto o roteiro das trilhas com os turistas.

5.1.5 Referências Bibliográficas

BATISTA MARIA, Viviam Ribeiro; MARIA, Fabrício de Souza; Silva, Sandro Menezes. (2018). Flora arbustivo-arbórea dos planaltos da Bodoquena e de Maracaju, na porção centro-sudoeste do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, v.73 p.34-52.

DAMASCENO JUNIOR, Geraldo Alves; POTT, Arnildo; NEVES, Danilo Rafael Mesquita; SCIMARELLI, Allan; FINA, Bruna Gardenal. (2018). Flora lenhosa de Florestas estacionais do estado de Mato Grosso do Sul: estado da arte. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, v.73 p.65-79.

FAVA, Wellington Santos; COVRE, Wesley da Silva; SIGRSIT, Maria Rosângela. (2011). *Attalea phalerata* and *Bactris glaucescens* (Arecaceae, Arecoideae): Phenology and pollination ecology in the Pantanal, Brazil. *Flora*, v.206 p.575-584.

IBGE (2012). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

IBGE. (1990). Atlas multireferencial / [Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral e IBGE.

IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 December 2020.

MATO GROSSO DO SUL. (2015). Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do MS – Segunda Aproximação: Elementos para a construção da sustentabilidade do território Sul-matogrossense.

MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974). Aims and methods in vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. (2000). Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). Matas Ciliares: bases multidisciplinares para estudo, conservação e restauração. São Paulo: EDUSP, p.73-89.

POTT, A.; POTT, V. J.; DAMASCENO JÚNIOR, G. A. (2009). Fitogeografia do Pantanal. In: CLAE, 3.; CEB, 9., Ci. Fl., v. 27, n. 3, jul.-set. Zavala, C. B. R. et al. 20 Anais... São Lourenço: [s. n.].

POTT, A.; SILVA, J.S.V.; SALIS, S.M.; POTT, V.J.; SILVA, M.P. (2000). Vegetação e uso da terra. In: Silva, J.S.V. (org.) Zoneamento ambiental, Borda Oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e adjacências. Brasília: Embrapa, p.111-131.

RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M. (2008). As principais fitofisionomias do Cerrado. In: Cerrado: ecologia e flora, ed. S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F.Ribeiro, Planaltina, Brazil: Embrapa Cerrados. p. 153-212.

SILVA JÚNIOR, M.C. (2012). 100 árvores do cerrado: sentido restrito: guia de campo Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, p.304.

ZAVALA, Carmem Beatriz Reiss; FERNANDES, Shaline Séfara Lopes; PEREIRA, Zefa Valdivina; SILVA, Sandro Menezes. (2017). Análise Fitogeográfica da Flora Arbustivo-arbórea em Ecótono no Planalto da Bodoquena, MS, BRASIL. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 3, p.907-92.

Responsável Técnico pelo Relatório de Flora Terrestre

Muryel Furtado de Barros
Bióloga Mestre em Biologia Vegetal

5.2 HERPETOFAUNA

5.2.1 Introdução

O Brasil é o país com a maior diversidade de anfíbios do mundo, abrigando 1.136 espécies conhecidas até o momento (Segalla, *et al.* 2019), divididas em três ordens: Anura (rãs, sapos e pererecas, 1093 espécies), Gymnophiona (cecílias, 38 espécies) e Caudata (salamandras, cinco espécies) (AmphibiaWeb, 2019). Os anfíbios possuem grande dependência de ambientes úmidos devido à pele altamente vascularizada e úmida, o que consequentemente a torna muito sensível à dessecação (Vitt & Caldwell, 2013; AmphibiaWeb, 2019). Dessa forma, é comum visualizar esses animais próximos a corpos d'água, como lagoas, brejos ou córregos. Além disso, há grande dependência de abrigos em áreas mais fechadas, como fragmentos de mata de diversos tipos, principalmente em épocas ou regiões mais secas. A dependência de corpos d'água também se deve aos modos reprodutivos: seus ovos, que dessecam facilmente, são depositados próximos ou diretamente na água, onde também ocorre o desenvolvimento das larvas (girinos) (Vitt & Caldwell, 2013).

Dos países com as maiores riquezas de espécies de répteis registradas, o Brasil ocupa a terceira colocação, atrás apenas da Austrália e México (Costa & Bérnils, 2018). Até o momento foram reconhecidas 795 espécies de répteis nativas e que ocorrem no Brasil: 36 Testudines, seis Crocodylia, e 753 Squamatas, sendo desses 276 lagartos, 72 anfisbênas e 405 serpentes. Os répteis ocupam quase todo globo (exceto a Antártica), de ambientes terrestres a marinhos, não sendo dependentes de água como os anfíbios devido a sua pele protegida por escamas e seus ovos resistentes a dessecação (Vitt & Caldwell, 2013). Os répteis são uma parte importante da cadeia alimentar, e desempenham papel importante no ecossistema, como dispersão de sementes, polinização e controle de diversas populações de uma ampla variedade de animais (Vitt & Caldwell, 2013; Uetz, 2020).

O Cerrado é a savana tropical mais ameaçada do mundo, e está entre os 25 mais importantes hotspots mundiais devido à sua alta taxa de endemismo, alta diversidade de espécies e acelerado processo de degradação ambiental desde o início da ocupação humana (Myers *et al.* 2000; Klink & Moreira, 2002). Atualmente, estima-se que restam menos de 20% de sua área remanescente intacta (Strassburg *et al.* 2017), sendo ainda um bioma pouco protegido, com apenas 7,7% de sua área sob proteção (Oliveira *et al.*, 2017). Dessa forma, a criação e manutenção de Unidades de Conservação são uma das recomendações para se preservar o bioma e toda a sua biodiversidade.

Grande parte do estado do Mato Grosso do Sul é composto por Cerrado, a herpetofauna desta região ainda é pouco amostrada e por consequência pouco

conhecida, mesmo assim é o bioma que abriga maior riqueza de anfíbios e répteis no estado de Mato Grosso do Sul (Ferreira *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2017). No Mato Grosso do Sul são conhecidas 97 espécie de anfíbios, sendo 96 anuros e uma Gymnophiona (Souza *et al.*, 2017). Já para os répteis são registradas 188 espécies: oito são de Testudines, três de Crocodylia e 177 de Squamata, sendo 16 espécies de Amphisbaenia, 48 de Sauria e 113 de Serpentes (Ferreira *et al.*, 2017). A região da Serra a Bodoquena é tida como uma das mais bem amostrada para a herpetofauna no estado (Ferreira *et al.* 2017; Souza *et al.* 2017), o que se deve muito aos inventários do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Na área já foram registradas 28 espécies de anfíbios e 35 de répteis (Uetanabaro *et al.* 2007; 2008).

Os anfíbios são especialmente vulneráveis à degradação dos ambientes naturais, pois possuem geralmente baixa mobilidade, restrições fisiológicas devido à pele altamente permeável e a dependência tanto de ambientes aquáticos como terrestres em diferentes fases do ciclo de vida (Alford & Richards, 1999). A degradação ambiental é considerada a principal causa da perda de biodiversidade mundial (Gibbons *et al.* 2000), e a situação para anfíbios e répteis não é diferente (Sala *et al.* 2000; Young *et al.* 2004). Essa questão se agrava em países em desenvolvimento como o Brasil, onde a herpetofauna é muito diversa e a pressão antrópica é intensa. Dessa forma, o grupo se compota como excelentes indicadores ambientais, amplamente utilizados em monitoramento ambiental, e importantes em Planos de Manejo de Unidades de Conservação.

5.2.2 Material e métodos

O levantamento da herpetofauna da RPPN da Fazenda São Geraldo foi realizado no mês de novembro de 2020, conduzido em seis pontos de monitoramento, localizados em diferentes fitofisionomias e intensidade das atividades do empreendimento turístico "Nascente do Rio Sucuri". Foram realizadas atividades de campo por três dias consecutivos para registros da herpetofauna, utilizando três métodos simultâneos e complementares que foram desenvolvidos no período da manhã (das 08:00 e 11:00 horas), no período vespertino (das 14:00 e 17:00 horas) e no período crepuscular/noturno (das 18:30 às 20:30 horas), perfazendo 08 horas/dia. Os métodos utilizados para a amostragem foram:

Busca ativa (Blomberg & Shine, 1996): Busca ativa ou procura visual é um método bastante generalista e amplamente utilizado em levantamento para amostragem de vertebrados. Esta metodologia permite o registro de espécies que se deslocam pouco, espécies arborícolas, que raramente descem ao chão, além de espécies em atividade durante as buscas. As atividades de busca ativa foram realizadas a pé, em transectos de cerca de 50 m, nos quais foram vasculhados os ambientes onde os animais

habitualmente se abrigam (em cavidades de árvores, entre frestas de rochas, sob rochas e troncos, no solo, na serapilheira, nas moitas de bromélias e ao longo de vegetação marginal dos cursos d'água).

Zoofonia (Scott Jr. & Woodward, 1994): Este método consiste na identificação das espécies de anuros através das vocalizações emitidas pelos machos, realizadas em períodos de atividade reprodutiva. A identificação das espécies foi realizada em campo. Este método permite o registro de espécies de anuros de tamanhos diminutos, que são dificilmente registrados por busca ativa e também permite inferir a época reprodutiva das espécies.

Encontros oportunistas (Sawaya, 2003): Metodologia que permite o registro de espécimes vivos ou mortos que são encontrados durante a realização de outra atividade que não a busca ativa ou Zoofonia (por exemplo, durante o deslocamento pelas estradas que ligam as áreas) e os animais encontrados por pesquisadores de outras equipes, quando a descrição pelos mesmos permite a identificação dos espécimes. Esse tipo de registro de espécies é amplamente utilizado em trabalhos herpetofaunísticos, pois contribui consideravelmente com a listagem de espécies de uma dada área.

Para a verificação das espécies ameaçadas de extinção encontradas na RPPN São Geraldo, foi considerado o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018): Volume IV (Répteis) e Vol V (Anfíbios), bem como as listas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2020), e Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017). Por fim, A nomenclatura utilizada para a classificação das espécies segue à proposta por Segalla *et al.* (2019) e Costa & Bérnils (2018).

5.2.3 Resultados e Discussões

Durante o levantamento da herpetofauna da RPPN São Geraldo, foram encontradas 22 espécies, sendo 18 anfíbios e quatro répteis (Tabela 4). Na área da U.C não foram encontradas espécies listadas nas categorias de ameaça, nem nas listas brasileiras (ICMBio 2018), nem na internacional (IUCN, 2020). Apesar de nenhuma espécie encontrada estar listada como ameaçada, três delas se encontram na categoria "Dados Deficientes" (DD), sendo elas *Rhinella diptycha* (Figura 6), *Rhinella scitulla* (figura 2.4.1.1) e *Pithecopus azureus* (IUCN, 2020). Quanto às espécies *Rhinella scitulla* e *Pithecopus azureus* a justificativa para a inclusão na categoria DD se dá pela falta de informações e incertezas sobre distribuição geográfica, suas ameaças e história natural. Já para a espécie *Rhinella diptycha*, a inclusão se deve a contínuas incertezas quanto ao seu status taxonômico, extensão de ocorrência e requisitos ecológicos. Ainda, duas espécies registradas estão listadas na CITES - *Convention on International*

Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (2013), que se trata de uma convenção internacional que visa proteger espécies silvestres comercializadas. As espécies *Ameerga picta* e *Salvator merinae* se encontram listadas no apêndice II, o qual inclui as espécies que no momento não estão ameaçadas, mas que podem vir a ficar se seu comércio não for controlado.

A comunidade da herpetofauna registrada no levantamento da RPPN apresenta as famílias Hylidae e Leptodactylidae com as maiores riquezas registradas, totalizando sete e seis espécies respectivamente (Figura 6; Tabela 4;). O mesmo padrão foi registrado anteriormente no Parque Nacional da Serra da Bodoquena (Uetanabaro *et al.* 2007), localizado nas adjacências da RPPN. Essas famílias abrigam espécies típicas de áreas abertas, com uma maior representatividade já bastante conhecida nas comunidades de herpetofauna dos biomas pertencentes à diagonal seca da América do Sul, como na Caatinga (Rodrigues, 2003), Pantanal (Strüssmann *et al.* 2000), Chaco (Brusquetti & Lavilla, 2006) e no Cerrado (Strüssmann, 2000; Brandão & Peres-Júnior, 2001; Uetanabaro *et al.* 2007; Vaz-Silva *et al.*, 2007). Ambas as famílias apresentam, de forma geral, espécies resistentes aos distúrbios ambientais, sendo que os girinos de algumas parecem suportar um grau de poluição não aceitável por outras espécies de anuros (Izecksohn & Carvalho-e-Silva, 2001; Maneyro *et al.* 2004). Os hílideos, as conhecidas pererecas, possuem adaptações evolutivas, ou seja, discos ou lamelas adesivas, que lhes permitem ocupar com sucesso ambientes com gramíneas e árvores presentes na margem das lagoas em ambientes abertos bastante comuns no Cerrado. Ainda, Hylidae é a família de anuros com maior número de espécies no Brasil 361 espécies, seguida por Leptodactylidae com 161, em um total de 21 famílias em todo Brasil (Segalla *et al.*, 2019), dessa forma a predominância dessas famílias é um padrão encontrado amplamente no Cerrado.

Tabela 4 Espécies de anfíbios e répteis registradas na RPPN São Geraldo, Bonito, Mato Grosso do Sul com os respectivos nomes populares, estrato vegetacional ocupado, período de atividade, método de registro e Status de conservação e distribuição. Estrato (Estrato da vegetacional ocupado): Ab=espécies de dossel, Sb=espécies subarborícolas; Te=espécies terrícolas. Atividade (Período de atividade): D=diurno; N=noturno. Método (Método de registro): BA=busca ativa ou procura visual, ZO=zoofonia ou registro de vocalizações, OP= encontros oportunistas. Status: CII=espécie listada no apêndice II da Cites, DD=dados deficientes, LC=menor preocupação.

Nome científico	Nome popular	Estrato	Atividade	MA	EC
ANFÍBIOS					
Ordem Anura					
Família Bufonidae (3)					
<i>Melanophryniscus fulvoguttatus</i> (Mertens, 1937)	Sapinho-da-barriga-vermelha	Te	D/N	ZO	LC
<i>Rhinella diptycha</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu	Te	N	BA,ZO	DD
<i>Rhinella scitulla</i> (Caramaschi & Niemeyer, 2003)	Sapo-folha	Te	D/N	BA, ZO	DD
Família Dendrobatidae (1)					
<i>Ameerga picta</i> (Bibron in Tschidi, 1938)		Te		ZO	LC/C2
Família Hylidae (7)					
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha	Sb	N	ZO	LC
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha	Sb	N	BA,ZO	LC
<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)	Perereca-verde	Sb	N	ZO	LC
<i>Boana raniceps</i> Cope, 1862	Perereca-amarela	Sb	N	ZO	LC
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca	Sb	N	BA,ZO	LC
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	Perereca	Sb	N	BA	LC
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-bezerra	Sb	N		
Família Leptodactylidae (6)					
<i>Adenomera cf. diptyx</i> Boettger, 1885	Rãzinha	Te	D/N	ZO	LC
<i>Leptodactylus elenae</i> Heyer, 1978	Rãzinha	Te	N	ZO	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-bicuda	Te	N	ZO	LC
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	Te	N	ZO	LC

Nome científico	Nome popular	Estrato	Atividade	MA	EC
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Rã	Te	N	BA,ZO	LC
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)	Rã-chorona	Te	N	BA	LC
Família Phyllomedusidae (1)					
<i>Pithecopus azureus</i> (Cope, 1862)	Perereca-verde	Sb	N	BA	DD
REPTILIA					
Ordem Squamata					
Família Teiidae (2)					
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango	Te	D	BA/OP	LC
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	Te	D	BA/OP	LC/C2
Família Tropiduridae (1)					
<i>Tropidurus lagunablanca</i> Cacciali & Köhler 2018	Calango	Ab		BA	-
Família Dipsadidae (1)					
<i>Pseudoboa nigra</i> Hoge, 1966	Cobra-preta	Te	N	BA	LC

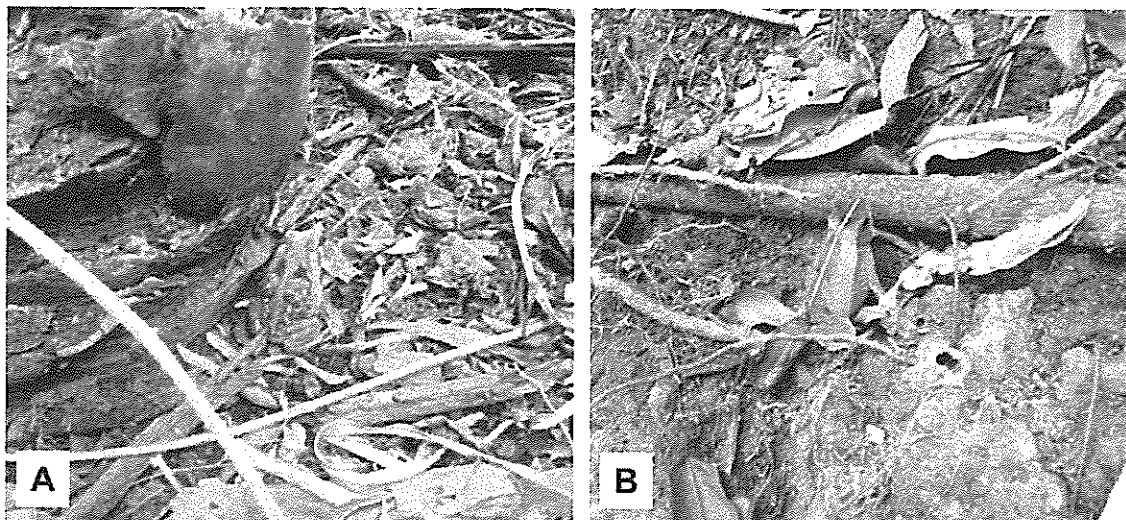


Figura 6 Sapo-cururu (*Rhinella diptycha*) (A) e sapo-folha (*Rhinella scitulla*) (B), registrados na RPPN São gerald, Bonito - MS.

Apesar da maior parte das espécies registradas na U.C serem consideradas generalistas quanto ao hábitat, sendo algumas bem conhecidas por sua resistência aos distúrbios antrópicos, podemos citar duas espécies mais exigentes quanto às condições e características do ambiente, *R. scitulla* e *A. picta*. *Rhinella scitulla* é encontrado apenas em área de mata semidecidual, ou matas ciliares. Foram encontrados inúmeros indivíduos juvenis da espécie, bem como os machos adultos em grande número, aglomerados em atividade de vocalização com finalidade reprodutiva no período noturno. Da mesma forma a espécie *Ameerga picta* depende de matas ciliares saudáveis para sobreviver, especialmente devido seu modo reprodutivo, onde as fêmeas depositam os ovos no chão da floresta, sendo que após eclodirem os girinos são carregados sobre o dorso do macho para a água mais próxima.

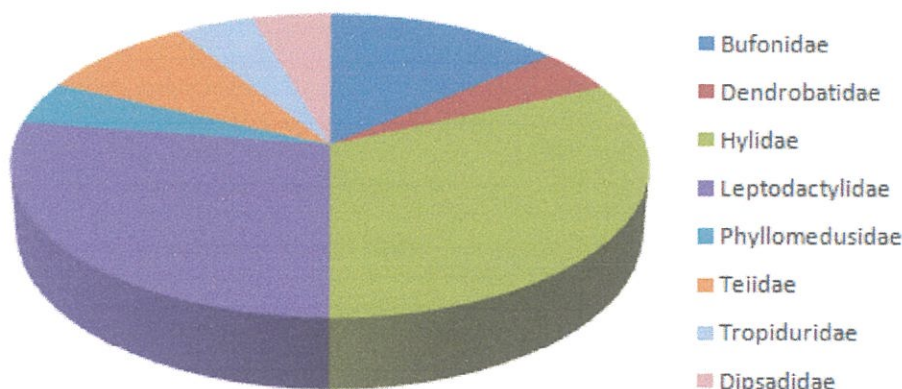


Figura 7. Contribuição das famílias de anfíbios e répteis da RPPN São Geraldo, Bonito, MS.

Apesar de não ter sido registrada no levantamento na RPPN, é importante destacar a alta probabilidade que espécie *Pristimantis* sp. tende a ocorrer nas áreas da U.C que se localizam mais próximas ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena. A espécie em questão ainda não foi descrita pela ciência, recentemente pesquisadores da UFMS concluíram, através de análises de DNA, que este anfíbio se trata de nova espécie do gênero *Pristimantis*, endêmica das florestas estacionais do planalto da Bodoquena, tendo sido registrada até o momento apenas no PARNA Bodoquena (Sugai, comunicação pessoal), surgindo assim já ameaçada.

Ao contrário dos demais anfíbios registrados nesta região, esta espécie não depende de corpos d'água (poças, lagoas, córregos, etc.) ou áreas alagáveis para o desenvolvimento de seus ovos e girinos devido a sua reprodução terrestre e desenvolvimento direto (miniaturas dos adultos nascem diretamente dos ovos, sem estágio larval). Porém, tanto os ovos quanto os indivíduos juvenis e adultos são altamente sensíveis à dessecação, tornando-os dependentes de áreas florestais bem preservadas e com alta umidade ambiental. Além disso, são particularmente suscetíveis às doenças que recentemente dizimaram populações de anuros em nível global (Mesquita *et al.* 2017) e aos declínios decorrentes da perda de habitat (Almeida-Gomez *et al.* 2016; Palmerim *et al.* 2017), principalmente os efeito de borda (Ferreira *et al.* 2016) e hábitat split (Becker *et al.* 2007), por isso a importância de se manter uma mata ampla, não fragmentada e livre de gado, uma vez que a espécie é dependente de um sub-bosque denso.

Apesar de terem sido registradas apenas quatro espécies de répteis, a região tem grande potencial de uma riqueza real muito mais elevada. Em levantamentos rápidos é comum se encontrar poucos indivíduos desse grupo, especialmente

serpentes, pois estas apresentam densidade populacional naturalmente menor (Vitt & Caldwell, 2013). Não foi registrada nenhuma serpente venenosa na área, entretanto as espécies *Bothrops moojeni* (jararaca) e *Crotallus durissus* (cascavél) são comuns na Serra da Bodoquena, já tendo sido registradas em localidades próximas e ambientes semelhantes, sendo assim é importante que o deslocamento dos turistas sem a devida proteção se dê apenas nas trilhas de acesso. Da mesma forma, apesar um número maior de espécies de anfíbios terem sido encontradas quando comparado aos répteis, certamente o número real é muito mais elevado, tendo em vista a lista de espécies da região (Uetanabaro *et al.* 2007; 2008). Estudos de longo prazo, contemplando diferentes estações e diferentes métodos, se fazem necessários para que possamos entender com mais precisão a composição de espécies da comunidade da herpetofauna da RPPN São Geraldo, a distribuição dessas espécies dentre as diferentes fitofisionomias, e a importância dessas áreas para a conservação das diferentes espécies da herpetofauna.



Figura 8. *Trachycephalus typhonius* registrada na RPPN São Geraldo, Bonito-MS.

Uma das principais causas de ameaça para a herpetofauna do Cerrado é a perda de hábitat, esse contexto destaca a importância de uma área preservada, como a RPPN São Geraldo, no bioma Cerrado. A RPPN serve ainda de corredor ecológico

para muitas espécies, conectando o Parque Nacional da Serra a Bodoquena aos demais fragmentos de mata da paisagem de entorno.

5.2.4 Conclusões e recomendações

De forma geral, o levantamento indica que as atividades turísticas desenvolvidas na RPPN não têm gerado grandes impactos que pudessem afetar negativamente a herpetofauna da região. Apesar de terem sido apenas três dias de amostragem, foram registradas 61% da riqueza presente no Plano de Manejo desenvolvido anteriormente. Ainda, foram registradas duas espécies inéditas para a RPPN, a perereca *Pithecopus azureus* e a serpente *Pseudoboa nigra*. As atividades de ecoturismo, quando bem conduzidas, tendem a incentivar ações de conservação ambiental e conscientização da população que o visita. Sugere-se que as áreas mais próximas ao PARNA Bodoquena se mantenham intactas, sem acesso de gado e demais atividades, uma vez que esses ambientes possuem alta probabilidade de ocorrência de exemplares dependentes de ambientes prístinos, bastante frágeis a qualquer alteração ambiental, especialmente os anfíbios.

5.2.5 Referências Bibliográficas

Alford, R.A. & Richards, S.J. 1999. Global Amphibian Decline: A Problem in Applied Ecology. *Annual Review of Ecology and Evolution*. 30:133–65.

Almeida-Gomes, M., Vieira, M.V., Rocha, C.F.D, Metzger, J.P. & De Coster, G. 2016. Patch size matters for amphibians in tropical fragmented landscapes. *Biological Conservation*. 195: 89–96.

Amphibiaweb. 2020. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Acessado em 15 de dezembro de 2020.

Becker, C.G., Fonseca, C.R., Haddad, C.F.B., Batista, R.F. & Prado, P.I. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science*, 318, 1775–1777.

Blomberg, S. & Shine, R. 1996. Reptiles. In: W.J. Sutherland (Ed). *Ecological Census Techniques*, pp. 218–226. Cambridge University Press, Cambridge.

Brusquetti, F. & Lavilla, E.O. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología* 20(2):3–79.

CITES. 2017. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: <http://www.cites.org>.

Ferreira, R. B., Beard, K. H. & Crump, M. L. 2016. Breeding guild determines frog distributions in response to edge effects and habitat conversion in the Brazil's Atlantic Forest. *PLoS ONE* 11. e0156781.

Ferreira, V.L.; Terra, J.S.; Piatti, L., Delatorre, M.; Strussman, C.; Béda, A.F.; Kawashita-Ribeiro, R.A.; Landgraf-Filho, P.; Aoki, C.; Campos, Z.; Souza, F.L.; Ávila, R.W.;

Duleba, S.; Martins, K.S.; Santa Rita, P.H & Albuquerque, N.R. 2017. Répteis do Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Zoologia*, 107(supl.): e2017153.

Gibbons, J.W.; Scott, D.E.; Ryan, T.J.; Buhlmann, K.A.; Tuberville, T.D.; Metts, B.S.; Grandene, J.L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S. e Winne, C.T. 2000. The global decline of reptiles, deca-vu amphibians. *Bioscience*. 50: 653–667.

ICMBIO/MMA. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume iv – répteis. Ed. – Brasília, df. 253 pg.

ICMBIO/MMA. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume v – anfíbios. Ed. – Brasília, df. 129 pg.

Izecksohn, E. & Carvalho-E-Silva, S.P. 2001. Anfíbios do município do rio de janeiro. Editora UFRJ, Rio de Janeiro.

IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 15 de Dezembro de 2020.

Klink, C.C. & Moreira, A.G. 2002. Past and Current Human Occupation, and land use. In: "The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna". (Oliveira, P.S. e Marquis, R.J. eds.). Columbia University Press, Nova York. p69-88.

Maneyro, R.; Naya, D.E.; Rosa, I.; Canavero, A. & Camargo, A. 2004. Diet of south american frog *leptodactylus ocellatus* (anura, leptodactylidae) in uruguay. *Iheringia*, 94: 57 – 61.

Mesquita A.F.C.; Lambertini C.; Lyra M.; Malagoli L.R.; James T.Y.; Toledo L.F.; Haddad C.F.B. & Becker C.G. 2017. Low resistance to chytridiomycosis in direct-developing amphibians. *Scientific Reports*. 7: 16605.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; DA Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403: 853–858.

Oliveira, U.; Soares-Filho, B. S.; Paglia, A. P.; Brescovit, A. D.; de Carvalho, C.J.B.; Silva, D.P.; ... Santos, A. J. 2017. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. *Scientific Reports*, 7, 1–9.

Palmeirim, A.F.; Vieira, M.V.; & Peres, C.A. 2017. Herpetofaunal responses to anthropogenic forest habitat modification across the neotropics: insights from partitioning β -diversity. *Biodiversity Conservation*. 26: 2877–2891.

Sawaya R.J. 2003. História natural e ecologia das serpentes do cerrado da região de Itirapina – SP. Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, SP.

Scott JR., N. & B.D. Woodward. 1994. Surveys at breeding sites, p.118-125. In: Heyer, W.R.; M.A. Donnelly; R.W. McDiarmid; L.C. Hayek & M.S. Foster (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians*. Washington, Smithsonian Institution Press, 364p.

Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Garcia, P.C.A. ; Grant, T.; Haddad, C.F.B.; Santana, D.J.; Toledo, L.F. & Langone, J.A. 2019. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia brasileira*. 8: 65-96.

Souza, F.L; Prado, C.P.A; Sugai, J.L.M.M.; Ferreira, V.L.; Aoki, C., Landgraf-Filho, P.; Strussmann, C.; Ávila, R.W.; Rodrigues, D.J., Albuquerque, N.R.; Terra, J.S.; Uetanabaro, M.; Béda, A.F.; Piatti, L.; Kawashita-Ribeiro, R.A.; Delatorre, M.; Faggioni, G.P.; Demczuk, S.D.B. & Dulleba, S. 2017. Diversidade de Anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Zoologia*, 107(supl.): e2017152.

Strüssmann, C.; Prado, C.P.A.; Uetanabaro, M. & Ferreira, V. L. 2000. Levantamento de anfíbios e répteis de localidades selecionadas na porção sul da planície alagada do Pantanal e Cerrado do entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil. In *Uma avaliação ecológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil* (P.W. Willink, B. Chernoff, L.E. Alonso, J.R. Montambault & R. Lourival, eds.). Conservation International. Washington, DC, p. 219-223.

Uetanabaro, M.; Souza, F.L.; Landgraf-Filho, P.; Béda, A.F. & Brandão, R.A. 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul Brasil *Biota Neotropica*. 7 (3): 279-289.

Uetanabaro, M; Prado, C.P.A.; Rodrigues, D.J.; Gordo, M. & Campos, Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno.

Uetz, P. 2020. The ReptileDatabase. <http://www.reptile-database.org>, acessado em 15 de Dezembro de 2020.

Vaz-Silva, W.; Guedes, A.G.; Azevedo-Silva, P.L.; Gonfijo, F.F.; Barbosa, R.S.; Aloísio, G.R. & Oliveira, F.C.G. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. *Check List*. 3(4): 338-345.

Vitt, L. J. & Caldwell, J.P. 2013. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press, fourth Edition.

Strassburg, B. B. N.; Brooks, T.; Feltran-Barbieri, R.; Iribarrem, A.; Crouzeilles, R.; Loyola, R.; ... Balmford, A. 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution*. 1: 0099.

Responsável Técnico pelo Relatório de Herpetofauna

Juliana de Souza Terra
Bióloga Doutora em Ecologia

5.3 AVIFAUNA

5.3.1 Introdução

O Brasil abriga quase 2.000 espécies de aves, segundo cálculos recentes do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini *et al.* 2015), o que representa aproximadamente 64% da avifauna Sul-Americana. Contudo, essa avifauna ainda é pouco conhecida e estudada, apesar das diferentes e crescentes ameaças. No Mato Grosso do Sul, por exemplo, há 630 espécies de aves (Nunes *et al.* 2017) e 61% da área do estado é coberta por formações típicas de Cerrado (Machado *et al.* 2004), sendo que muitas localidades do bioma são "minimamente estudadas" em termos de avifauna (Silva, 1995).

O Cerrado é reconhecido como a maior e mais ameaçada savana tropical do mundo, sendo um dos "hotspots" mundiais de biodiversidade (Silva & Bates, 2002). O bioma situa-se na região central do Brasil e é o terceiro mais rico em aves (856 espécies) e o segundo em número de espécies endêmicas ameaçadas (36 espécies; Machado *et al.* 2004; Marini & Garcia, 2005). Estimativas realizadas por Machado *et al.* (2004) indicam que, caso a taxa de modificação do Cerrado não diminua, as áreas nativas do bioma praticamente desaparecerão até 2030.

A fragmentação florestal é um processo geralmente associado à ocupação e à alteração do uso da terra como a expansão da fronteira agrícola, principalmente nas regiões tropicais (Machado *et al.* 2004). Mais da metade dos 2 milhões de Km² do Cerrado foram transformados em pastagens e/ou áreas agrícolas, pois as condições físico-ambientais dessas áreas favorecem estas atividades (Klink e Machado, 2005). A presença de solos relativamente férteis e o constante incentivo federal à ocupação e à disseminação da agricultura mecanizada são os principais responsáveis pela rápida degradação das formações florestais do Cerrado (Klink & Moreira, 2002).

A constante alteração dos ambientes naturais através da fragmentação da vegetação original tem sido intensa atingindo grandes áreas numa pequena escala de tempo. Tal processo, geralmente, não permite que os organismos se adaptem e por consequência desapareçam, simplificando os ambientes e os processos biológicos (Macedo, 2002). Em paisagens altamente fragmentadas e desmatadas, em que resta menos de 20% do habitat natural, o tamanho, o grau de isolamento e a qualidade dos fragmentos devem particularmente influenciar a persistência dos organismos (Fahrig, 2002). A resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiam com as alterações do hábitat, como por exemplo, o periquito-de-encontro-amarelo (*Brotozeris chiriri*), até aquelas que se extinguíram da natureza, como por exemplo, o mutum-do-nordeste (*Mitu mitu*) e a arara-azul-pequena (*Anodorhynchus glaucus*)

(Marini & Garcia, 2005). Na região neotropical, o Brasil é o país com o maior número de espécies de aves ameaçadas (193 espécies; Marini & Garcia, 2005).

Por conta disso, o grupo das aves é certamente o mais utilizado como um instrumento para avaliação e monitoramento de diversas modificações ambientais (Bryce *et al.* 2002; Turner, 2003). Determinadas aves são muito sensíveis a pequenas mudanças na estrutura vegetal e diferem na resposta e susceptibilidade às alterações do hábitat devido as suas características intrínsecas (Lindenmayer *et al.*, 2002). Além disso, as aves representam um grupo bastante conspícuo, diverso e rico em espécies, cuja classificação e sistemática são bem estabelecidas em decorrência do grande número de estudos e guias de identificação publicados periodicamente (Stotz *et al.* 1996).

A RPPN São Geraldo está inserida em uma área típica de Cerrado "lato sensu", onde pouco se conhece a avifauna dos remanescentes florestais. Avaliações Ecológicas Rápidas (AER), inventários e levantamentos preliminares são importantes ferramentas para obtenção de informações em curto prazo sobre a composição e a situação da fauna de determinadas áreas. De acordo com Wilson (1997), levantamentos e monitoramentos de espécies são importantes procedimentos iniciais para que qualquer medida de manejo de uma área possa ser implementada.

Portanto, a elaboração da listagem de espécies de um determinado local permite o avanço no conhecimento dos recursos biológicos. Por meio destes estudos amplia-se o conhecimento acerca da variação das populações naturais, bem como os reais impactos das ações antrópicas sobre estas populações (Gimenes & Anjos, 2003; Rodrigues *et al.* 2005).

5.3.2 Material e métodos

O levantamento da avifauna foi realizado por meio do método de pontos de escuta de 10 minutos, sem delimitação de raio (adaptado de Vielliard & Silva, 1990), ou seja, em cada um dos 04 (quatro) pontos amostrais foram percorridas trilhas e estradas existentes no local, nos quais foram registradas todas as aves avistadas e/ou ouvidas (Rodrigues *et al.* 2005; Figura 9; Tabela 5). As observações foram realizadas entre os dias 27 e 29 de novembro de 2020 por meio de binóculos, enquanto a escuta, em determinados momentos, contou com o auxílio de um gravador digital. O censo foi realizado no período de maior atividade da avifauna (amanhecer e alvorecer), contemplando os períodos matutino (05:00 – 08:00h) e vespertino (15:00 – 18:00h), desde que não existissem condições meteorológicas adversas (chuva intensa, fortes nevoeiros ou ventos) na ocasião. Complementarmente ao censo diurno, foi realizado um ponto de escuta no período noturno (18:00 – 19:00 horas) em cada um dos pontos amostrais.

Tabela 5 Pontos de amostragem da avifauna no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

Ponto	Local	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
P1	Nascente do rio Sucuri	-21.266775°	-56.557805°
P2	Mata ciliar do córrego sem denominação	-21.279973°	-56.540163°
P3	Parque Nacional Serra da Bodoquena	-21.249778°	-56.632540°
P4	Mata ciliar do rio Formoso	-24.238003°	-56.592276°



Figura 9 Localização da Fazenda São Geraldo e dos pontos de amostragem da avifauna no entorno da fazenda em Bonito, MS.

Cabe salientar que as aves vistas e/ou ouvidas durante os deslocamentos entre os pontos amostrais foram incluídas no ponto amostral aleatório (AL).

Todos os indivíduos foram identificados com o auxílio de guias de campo, seguindo-se a ordem sistemática e a nomenclatura científica contidas na lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini *et al.* 2015). As diferentes espécies de aves foram classificadas segundo: o endemismo (Silva, 1995; Ibama, 2003); categorias tróficas (Sick, 1997); a sensibilidade a perturbações antrópicas (Stotz *et al.* 1996); dependência de ambientes florestados (Silva, 1995); o grau de ameaça de extinção nacional (ICMBIO, 2018; Machado *et al.*, 2004). Também foram destacadas as espécies de aves cinegéticas (caçadas para alimentação) e xerimbabos (capturadas para domesticação; Sick, 1997; Regueira & Bernard, 2012).

A classificação em categorias tróficas (dieta) baseou-se no principal item alimentar da espécie, adotando-se a seguinte simbologia: **CR** (carnívoros) – alimentam-

se de vertebrados capturados vivos; **FR** (frugívoros) – alimentam-se de frutos e sementes; **GR** (granívoros) – alimentam-se de sementes de gramíneas; **HE** (herbívoros) – alimentam-se de vegetais e/ou de suas partes; **IN** (insetívoros) – alimentam-se principalmente de pequenos insetos; **MA** (malacófagos) – alimentam-se de caramujos; **NE** (nectarívoros) – alimentam-se de néctar, pequenos insetos e aranhas; **NR** (necrófagos) – consomem animais mortos ou restos de alimentos; **PS** (piscívoros) – alimentam-se de peixes; e, **ON** (onívoros) – podem consumir diversos tipos de alimentos.

As espécies registradas foram classificadas em três categorias quanto à sensibilidade a perturbações: **A**, aquelas de alta sensibilidade, **M**, as de média sensibilidade e **B**, as de baixa sensibilidade. No que se refere à dependência em relação aos ambientes florestados os táxons foram separados em: **I** (independentes) – que podem ocorrer em ambiente aberto; **SD** (semidependentes) – que podem ocorrer em ambientes abertos e em matas; e, **D** (dependentes) – que ocorrem principalmente em matas.

Para cada ponto amostral foi anotada a composição, a riqueza (número de espécies) e a abundância de aves (número de indivíduos registrados), além de calculada a diversidade de espécies (H' – Índice de Shannon-Weaver) e a equitabilidade (Índice de Pielou (J')).

5.3.3 Resultados e Discussões

A listagem de espécies da avifauna nos pontos amostrais resultou em 158 espécies, distribuídas em 53 famílias e 24 ordens e (Tabela 6; Figura 10). Esta riqueza representa apenas 8,23% do total de espécies da avifauna brasileira conhecida (Piacentini *et al.* 2015) e 25,10% das espécies que ocorrem no Mato Grosso do Sul (Nunes *et al.* 2017). Em relação ao bioma Cerrado, a riqueza aqui registrada representa 18,50% (Machado *et al.* 2004; Marini & Garcia, 2005). Este resultado é similar à riqueza registrada no trabalho realizado em 2014 (riqueza de 145 espécies) nos mesmos pontos amostrais. Em tempo, destaca-se que novas espécies certamente serão registradas com a realização de novos inventários na área, embora a comunidade local de aves tenha sido bem amostrada com registro de grande número de espécies.

Dentre as famílias mais representativas, Thraupidae, Tyrannidae e Psittacidae apresentaram a maior riqueza de espécies levantadas ($n=14$, $n=13$ e $n=10$, respectivamente). Em 2014, Thraupidae também foi a família com maior representatividade de espécies ($n=14$ espécies), representando 10% do total de registros. Por outro lado, 41,50% das famílias (22 famílias) contaram apenas com uma espécie cada (Tabela 6).

Tabela 6. Espécies de aves registras no inventário realizado em novembro de 2020 nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS. Legenda: CT (categorias tróficas): CR (carnívoro), FR (frugívoro), HE (herbívoros), GR (granívoro), IN (insetívoro), MA (malacófago), NE (nectarívoro), NR (necrófago), ON (onívoro) e PS (piscívoro). SP (sensibilidade às perturbações ambientais): B (baixa), M (média), A (alta). DAF (dependência de ambientes florestais): I (independente), SD (semidependente), D (dependente). Perigo: VU (vulnerável), Mi (migrante), Ec (espécie endêmica do Cerrado) e En (espécie endêmica da Mata Atlântica). Caça: C (espécies caçadas para alimentação) e X (espécies caçadas para domesticação).

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
RHEIFORMES													
Rheidae													
<i>Rhea americana</i>	ema	R	ON	B	I			2	3		3	8	
TINAMIFORMES													
Tinamidae													
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	R	ON	B	SD		C	2				2	
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	R	ON	B	D		C		2	2	2	6	
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	R	ON	B	I		C				1	1	
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	R	ON	B	I		C				1	1	
ANSERIFORMES													
Anhimidae													
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	R	HE	B	I						2	2	
Anatidae													
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	R	ON	B	I		C			3	2	5	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca	R	ON	M	I		C			2	2	4	
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	R	ON	M	I		C, X			3	1	4	
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	R	ON	M	I		C			2	2	4	
GALLIFORMES													
Cracidae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Ortalis canicollis</i>	aracuã-do-pantanal	R	ON	M	SD			3	2	2	3	2	12
<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul	R	FR	M	D					1			1
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	R	FR	M	D		C			2		1	3
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	R	ON	M	SD	VU	C	1	2	2			5
CICONIFORMES													
Ciconiidae													
<i>Jabiru mycteria</i>	tuíuiú	R	PS	B	I							1	1
SULIFORMES													
Phalacrocoracidae													
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	R	PS	B	I			2		1	1	1	5
PELECANIFORMES													
Ardeidae													
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	R	PS	M	I							1	1
<i>Butorides striata</i>	socozinho	R	PS	B	I			1					1
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	R	PS	B	I							1	1
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	R	PS	B	I							2	2
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	R	IN	M	I			2	2				4
Threskiornithidae													
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	R	IN	M	SD				1	1			2
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	R	IN	B	I			2	3	2	2	4	13
CATHARTIFORMES													
Cathartidae													
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	R	NR	B	I				1				1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	R	NR	B	I			1				2	3
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	R	NR	M	I					1			1
ACCIPITRIFORMES													
Accipitridae													
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	R	CR	M	SD							1	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	R	CR	B	I							1	1
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	R	CR	M	SD							1	1
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	R	MA	B	I				1		3		4
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	R	CR	B	I						1	1	2
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	R	CR	B	I						1		1
GRUIFORMES													
Aramidae													
<i>Aramus guarauna</i>	carão	R	MA	M	I				1		1		2
Rallidae													
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-frês-potes	R	IN	A	SD			1		1		1	3
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	R	IN	A	SD			1			1		2
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	R	ON	B	I							2	2
CHARADRIIFORMES													
Charadriidae													
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	R	ON	B	I			2	2		4	2	10
Jacanidae													
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	R	ON	B	I			3	1		3		7
COLUMBIFORMES													

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
Columbidae													
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	R	GR	B	I				3	2	5	3	13
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	R	GR	B	I			2		2	2		6
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	R	GR	M	I		C	3	4	1	3	2	13
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	R	GR	M	I		C				2		2
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	R	GR	B	I		C	4	2	3	3	2	14
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	R	GR	B	I		C	2	3	2	1	2	10
CUCULIFORMES													
Cuculidae													
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	R	IN	M	SD							1	1
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	R	IN	B	I			5		5			10
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	R	IN	B	I				3			2	5
<i>Tapera naevia</i>	saci	R	IN	M	SD					1			1
<i>Guira guira</i>	anu-branco	R	IN	B	I							3	3
STRIGIFORMES													
Tytonidae													
<i>Tyto furcata</i>	suindara	R	CR	M	I						2		2
Strigidae													
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	R	ON	M	D				1				1
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	R	ON	M	D						1		1
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	R	ON	B	SD					1			1
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	R	ON	M	I							5	5
NYCTIBIIFORMES													

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
Nyctibiidae													
Nyctibius griseus	urutau	R	IN	B	SD			1				1	2
CAPRIMULGIFORMES													
Caprimulgidae													
Antrostomus rufus	joão-corta-pau	R	IN	B	SD					1		2	3
Nyctidromus albicollis	bacurau	R	IN	B	SD			3			2	5	10
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	R	IN	B	SD							2	2
APODIFORMES													
Trochillidae													
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	R	NE	B	SD			2	1	2	2	2	9
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	R	NE	B	SD					1			1
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	R	NE	B	SD						1		1
Thalurania furcata	beija-flor-fesoura-verde	R	NE	M	SD							2	2
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	R	NE	M	SD					2			2
TROGONIFORMES													
Trogonidae													
Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha	R	FR	M	D						2	1	3
Alcedinidae													
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	R	PS	B	SD						1		1
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	R	PS	B	SD						2	1	3
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	R	PS	B	SD					1			1
Momotidae													
Momotus momota	udu-de-coroa-azul	R	FR	M	SD			2		2	2		6

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	R	ON	B	I				1	1			2
<i>Caracara plancus</i>	caracará	R	ON	B	I			2				3	5
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	R	CR	B	SD							1	1
PSITTACIFORMES													
Psittacidae													
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul-grande	R	FR	A	SD					4		2	6
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	R	FR	M	SD			3		2		2	7
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	R	FR	B	SD		X	2	4	2	2		10
<i>Aratinga nenday</i>	periquito-de-cabeça-preta	R	FR	B	I							2	2
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	R	FR	M	I		X	5			2	2	9
<i>Pyrrhura devillei</i>	tiriba-fogo	R	FR	A	SD					3			3
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	R	FR	M	SD	Mi	X	4	3	4	2		13
<i>Brotoyeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	R	FR	M	SD		X	4	5	6	3	4	22
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	papagaio-galego	R	FR	M	SD	En						2	2
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	R	FR	M	D		X				2	2	4
PASSERIFORMES													
Thamnophilidae													
<i>Taraba major</i>	choró-boi	R	IN	B	SD			1		2			3
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	R	IN	B	SD			2	2	2			6
<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	R	IN	B	SD						1		1
Dendrocolaptidae													
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	R	IN	A	I					1			1
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	R	IN	M	I			1					1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	R	IN	A	D					1			1
Furnariidae													
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	R	IN	B	I			3	2	2	1	2	10
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	R	IN	B	D						2		2
Pipridae													
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	R	FR	M	D	En			1		1		2
Tityridae													
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	R	FR	M	D				1				1
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	FR	M	D				1				1
Platyrinchidae													
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	R	IN	M	D					1			1
Rhynchocyclidae													
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	R	IN	M	SD					1			1
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	R	IN	B	SD						2		2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	R	IN	M	SD						1		1
Tyrannidae													
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	R	IN	B	I			2		1		1	4
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	R	ON	B	I						1		1
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	R	IN	B	SD			1	1			1	3
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	R	ON	B	I			2	1	1	3	2	9
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	R	ON	B	I			1	3	3	2	2	11
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	R	ON	B	SD						2		2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	R	IN	B	I	Mi					2	4	6

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	R	IN	B	I	Mi						3	3
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	R	IN	B	I	Mi						1	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	felipe	R	IN	B	I	Mi				1			1
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	R	IN	B	I						2		2
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	R	IN	B	I	Mi						3	3
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	R	IN	B	I	Mi						2	2
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	R	FR	B	SD			1	2	2	1	2	8
Corvidae													
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	R	ON	B	SD					3		2	5
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	R	ON	M	I	Ec				3			3
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	gralha-do-pantanal	R	ON	B	D			2					2
Hirundinidae													
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	R	IN	B	I	Mi		3	5	1	1	1	11
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	R	IN	B	I	Mi		2	1	2		2	7
Troglodytidae													
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	R	IN	B	I							2	2
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	catatau	R	IN	B	SD						2		2
Donacobiidae													
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacamim	R	IN	B	I						3		3
Turdidae													
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	R	ON	B	I		X	2	1	2	2	2	9
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	R	ON	B	I	Mi		1		1			2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
Mimidae													
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	R	IN	B	I							3	3
Passerellidae													
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	R	FR	B	I							1	1
Parulidae													
Basileuterus culicivorus	pula-pula	R	IN	B	I				1				1
Icteridae													
Psarocolius decumanus	japu	R	FR	M	SD					2			2
Cacicus haemorrhous	guaxe	R	ON	M	SD			1		1		1	3
Icterus croconotus	joão-pinto	R	ON	M	SD						2		2
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	R	ON	B	I				3			1	4
Molothrus bonariensis	chupim	R	ON	B	I				1			2	3
Sturnella supercilialis	polícia-inglesa-do-sul	R	GR	B	I	Mi						2	2
Thraupidae													
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro	R	ON	M	SD							1	1
Thlypopsis sordida	saí-canário	R	ON	M	SD	Mi				1			1
Ramphocelus carbo	pipira-vermelha	R	ON	M	SD				2				2
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	R	FR	B	SD			1	2	2		2	7
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	R	FR	B	SD						2	3	5
Tersina viridis	saí-andorinha	R	FR	B	SD	Mi					1		1
Dacnis cayana	saí-azul	R	FR	B	SD					1			1
Sicalis flaveola	canário-da-terra	R	GR	M	I		X	3				2	5
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	R	ON	B	SD		X	1	1				2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	CT	SP	DAF	Perigo	Caça	Pontos Amostrais					Total
								P1	P2	P3	P4	AL	
<i>Volatinia jacarina</i>	tíziu	R	GR	B	I				5		3	3	11
<i>Cereba flaveola</i>	cambacica	R	FR	B	I							2	2
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	R	GR	B	SD		X		2				2
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	R	GR	B	I		X		1		1		2
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	R	GR	B	I		X					1	1
Fringillidae													
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	R	FR	B	SD			2		2			4
Passeridae													
<i>Passer domesticus</i>	pardal	R	ON	B	I							5	5

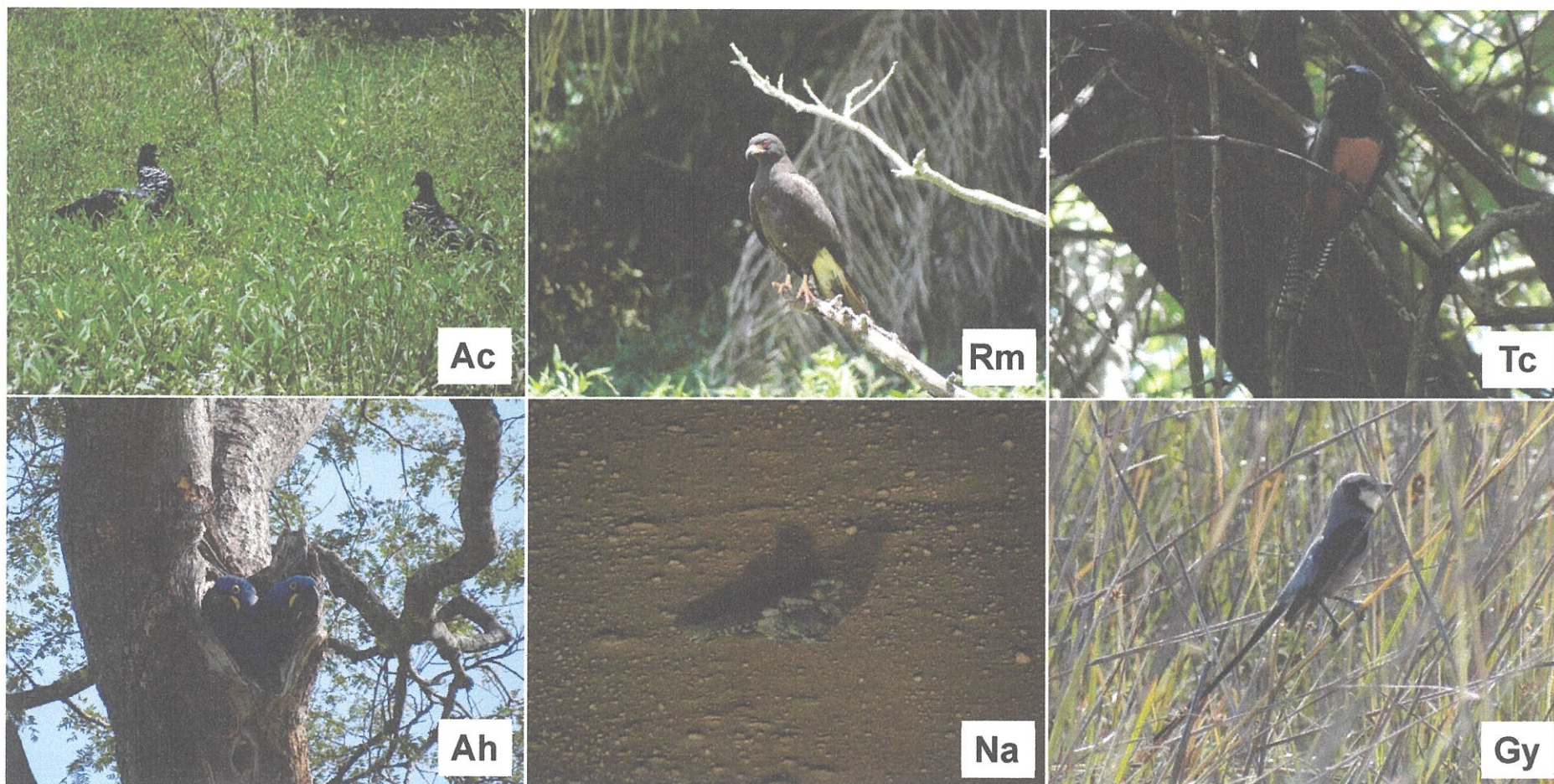


Figura 10. Exemplos da avifauna (AC: *Anhima cornuta*, Rm: *Rupornis magnirostris*, Tc: *Trogon curucui*, Ah: *Anodorhynchus hyacinthinus*, Na: *Nyctidromus albicollis* e Gy: *Gubernates yetapa*) registrada nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

Não foi observada grande variação de riqueza de espécies entre os pontos amostrais. A riqueza variou de 47 a 84 espécies por ponto amostral, sendo os pontos P1 e P2 os de menor riqueza (47 espécies cada) e os pontos AL e P3 os de maior riqueza de espécies (84 e 61 espécies, respectivamente; Figura 11). Em relação à abundância, os pontos P2 e P1 também apresentaram os menores valores (93 e 98 indivíduos, respectivamente). Por outro lado, o ponto AL apresentou a maior abundância (169 indivíduos; Figura 11). Os pontos de menores riqueza e abundância são aqueles próximos aos locais onde são desenvolvidas as atividades econômicas na Fazenda São Geraldo. Estes números eram esperados, uma vez que nestes locais ocorrem remanescentes florestais menores que estão imersos em uma paisagem agropastoril. Dessa forma, as espécies de aves mais exigentes em termos ambientais não são capazes de persistir nestes ambientes antropizados, ficando restritas às manchas de vegetação maiores e mais preservadas.

Similarmente ao observado para a riqueza e abundância, os valores de diversidade e equitabilidade foram bastante parecidos entre todos os pontos amostrais, indicando que a maioria das espécies ocorre em praticamente todos os ambientes de todos os pontos de amostragem com distribuição relativamente homogênea (Figura 11).

No tocante às categorias tróficas das aves, as mais relevantes foram onívoro (ON) e insetívoro (IN), as quais juntas representaram 58,86% do total de aves registradas. Por outro lado, as categorias herbívoro (HE), malacófago (MA) e necrófago (NR) foram consideradas menos expressivas por representarem apenas 3,80% dos indivíduos (Figura 12). A maioria dos insetívoros registrados nesse levantamento são espécies características de áreas abertas (pastagens, capoeiras e bordas de mata) que possuem pouca sensibilidade às perturbações antrópicas. Dentre estas espécies estão o anu-preto (*Crotophaga ani*), o anu-branco (*Guirapera guirapera*), a choca-barrada (*Thamnophilus doliatus*), o joão-de-barro (*Furnarius rufus*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), etc. As espécies onívoras apresentam uma dieta variada, alimentando-se de frutos, invertebrados e até pequenos vertebrados. Dentre essas espécies estão o caracará (*Caracara plancus*), a graúna (*Gnorimopsar chopi*) e o quero-quero (*Vanellus chilensis*), que são característicos de ambientes mais abertos, como pastagens, bordas de mata e parques urbanos (Ridgely & Tudor, 1989; Sick, 1997). Insetívoros são frequentemente mais abundantes em áreas mais degradadas, enquanto as espécies onívoras são dominantes em áreas preservadas. Os resultados do presente levantamento confirmam estas informações, já que a maior parte das espécies registradas apresentou pouca ou nenhuma especialização quanto à sua dieta, indicando uma avifauna típica de áreas alteradas.

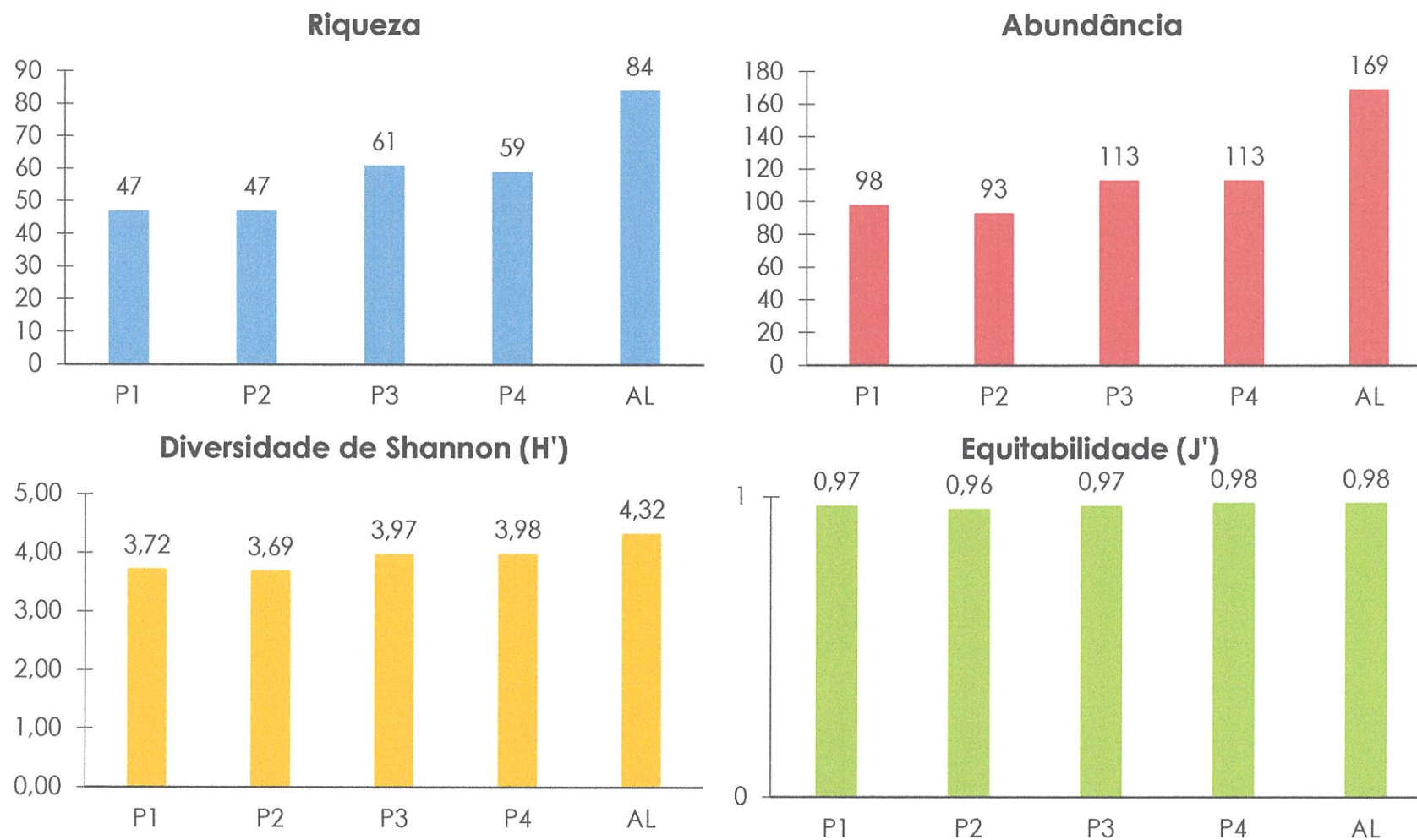


Figura 11. Riqueza (número de espécies), abundância (número de indivíduos), diversidade de Shannon (H') e equitabilidade (J') das aves registradas nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

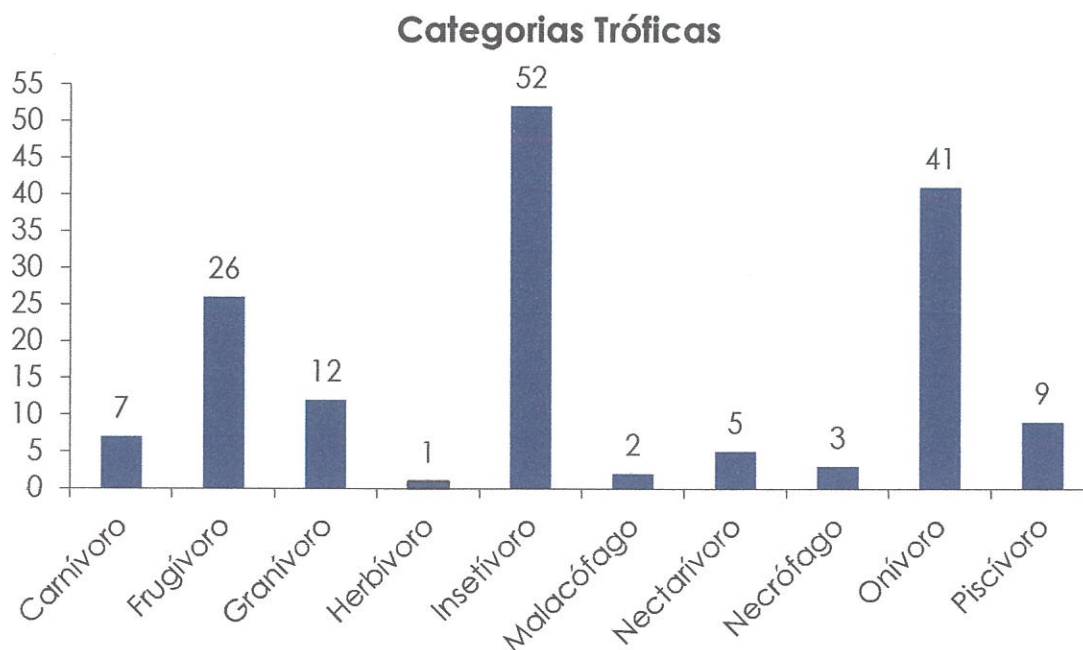


Figura 12 Categorias tróficas das aves registradas nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

Em relação à sensibilidade às perturbações ambientais, a grande maioria das espécies apresenta baixa sensibilidade (64,56%; $n = 102$), enquanto 31,65% apresenta média sensibilidade ($n = 50$) e 3,80% alta sensibilidade ($n = 06$; Figura 13). A grande prevalência de espécies de baixa sensibilidade à perturbação deve-se às características gerais dos locais onde os pontos amostrais foram alocados, ou seja, ambientes naturais imersos em uma matriz historicamente modificada e descaracterizada pelo processo de exploração agropecuário. Nestes locais predominam espécies de baixa sensibilidade como o curicaca (*Theristicus caudatus*), o caracará (*Caracara plancus*) e o anu-preto (*Crotophaga ani*). Entre as espécies de média sensibilidade às perturbações destacam-se as espécies frugívoras, principalmente, como os psitacídeos de forma geral, o tucanuçu (*Ramphastos toco*), os dendrocolaptídeos etc.

Seis espécies foram classificadas como altamente sensível às perturbações ambientais: saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), tiriba-fogo (*Pyrrhura devillei*), arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*) e arapaçu-beija-flor (*Campylorhamphus trochilirostris*). No inventário realizado em 2014, a saracura-três-potes e a arara-azul-grande também foram identificadas como espécies sensíveis às perturbações. Segundo a literatura, as espécies altamente sensíveis às perturbações ambientais são consideradas bioindicadoras da qualidade do habitat, uma vez que geralmente são mais abundantes em ambientes bem preservados. O registro destas

espécies nas áreas estudadas é importante, indicando que, apesar da antropização local, os ambientes ainda apresentam condições e características que favorecem a ocorrência destes animais. Portanto, as formações florestais, especialmente as mais densas, devem ser preservadas e monitoradas constantemente para garantir a persistência dos ambientes e habitats que garantem a persistência de tais espécies.

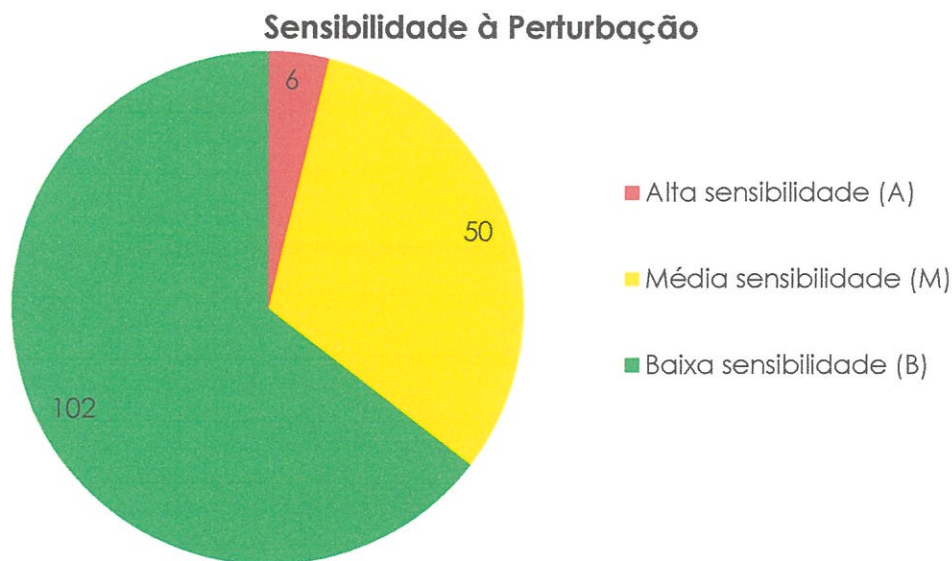


Figura 13 Sensibilidade à Perturbação das espécies de aves registradas nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

Quanto à dependência de ambientes florestais, metade das espécies (49,37%; n= 78) é independente, 41,77% (n= 66) são semidependentes e 8,86% (n=14) são dependentes (Figura 14). Conforme mencionado anteriormente, os pontos amostrais foram alocados em locais onde são realizadas atividades, predominantemente, agropecuárias, além de atividades turísticas. Nestes locais há o predomínio de monocultura e/ou pastagens com pequenos fragmentos florestais e árvores esparsas, onde predominaram aves que utilizam tanto áreas abertas (gavião-carijó: *Rupornis magnirostris*, periquito-rei: *Eupsittula aurea*, rolinha-roxa: *Columbina talpacoti*, etc.) quanto áreas florestadas (papagaio: *Amazona aestiva*). Neste contexto, cabe aqui destacar a importância dos ambientes florestados como as matas ciliares e de galeria, pois muitas espécies de aves dependem direta ou indiretamente destes ambientes para sobreviverem. Muitas destas espécies não ocorrem com frequência fora das manchas remanescentes de florestas e dificilmente atravessarem longas distâncias em áreas abertas para se deslocarem entre manchas. Portanto, a conservação das matas ciliares e de galeria é de extrema importância, pois, além destas áreas desempenharem o papel de Reservas Legais (RL's) e Áreas de Preservação Permanentes (APP's), elas também são os únicos refúgios para muitas aves na paisagem.

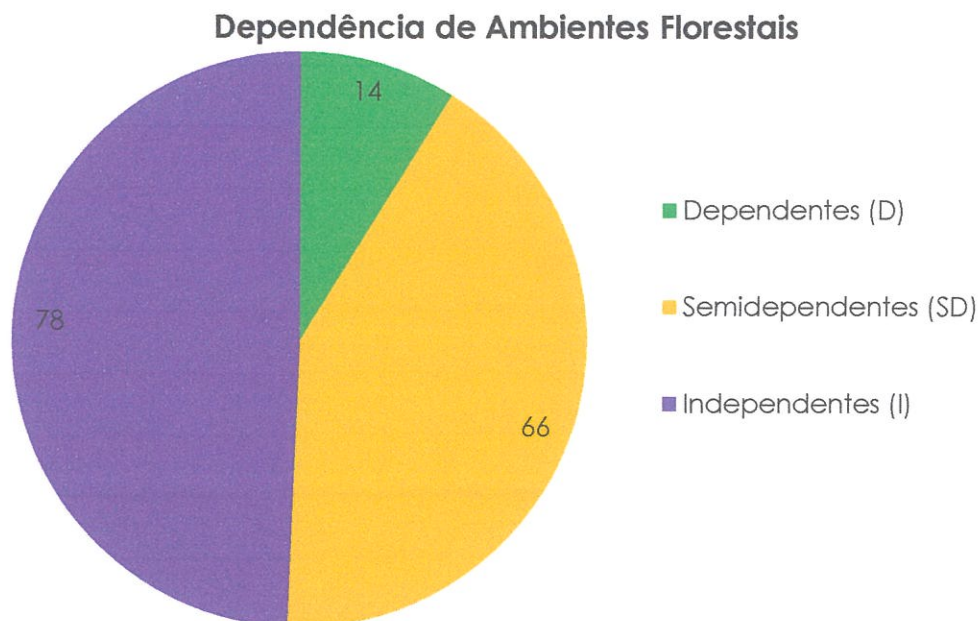


Figura 14. Dependência de Ambientes Florestais das espécies de aves registradas nos pontos de amostragem no entorno da Fazenda São Geraldo em Bonito, MS.

A maior parte das espécies identificadas neste inventário é comum e nativa do Brasil, exceto o pardal (*Passer domesticus*) que é uma espécie introduzida no Brasil (Piacentini et al. 2015; Tabela 2.4.2.2). Três espécies foram identificadas como endêmicas, sendo o papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) e soldadinho (*Antilophia galeata*) endêmico do Cerrado e o surucua-variado (*Trogon surrucura*) endêmico da Mata Atlântica (Brooks et al. 1999; Tabela 6). Mesmo não sendo uma espécie endêmica, a tiriba-fogo (*Pyrrhura devillei*) merece destaque, pois, apesar de ser uma espécie de distribuição restrita (endêmico do Chaco), frequentemente é registrada na região onde este estudo foi conduzido. A presença de espécies endêmicas destes dois biomas indica que a região onde está localizada a fazenda encontra-se numa zona de transição entre os dois domínios biogeográficos (ecótono). Portanto, uma localidade prioritária para a realização de estudos da avifauna (Silva, 1995).

Nas áreas de estudo no entorno da fazenda São Geraldo foram identificadas 13 espécies de aves migrantes meridionais, ou seja, vindas sul da América do Sul (Tabela 6): o tuim (*Forpus xanthopterygius*), o suiriri (*Tyrannus melancholicus*), a tesourinha (*Tyrannus savana*), a peitica (*Empidonomus varius*), o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o primavera (*Xolmis cinereus*), a noivinha-branca (*Xolmis velatus*), a andorinha-do-campo (*Progne tapera*), a andorinha-grande (*Progne chalybea*), o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), saí-canário (*Thlypopsis sordida*), saí-andorinha (*Tersina viridis*) e polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*). Este pode ser considerado um alto número de migrantes, visto que das 856 espécies do Cerrado, pelo menos 49 espécies são reconhecidas como migrantes e 32 possuem o status desconhecido (Silva & Santos, 2005). Assim, o número de espécies migratórias registrado neste trabalho justifica-se pela

localização da área de estudo no Cerrado, visto que a localidade recebe migrantes tanto do Hemisfério Norte (neárticos) quanto do sul da América do Sul (austrais), além daqueles que realizam movimentos migratórios de menor escala dentro do Brasil e do Cerrado (Ponço et al. 2013; ICMBio, 2016). Dentre as espécies migratórias observadas, algumas pertencem à família Tyrannidae, a qual domina o sistema de migração austral com aves que realizam migrações de menor escala se comparadas às espécies neárticas, mas possuem ampla distribuição geográfica no inverno e tolerância a habitats perturbados (Alves, 2007). O suiriri (*Tyrannus melancholicus*), por exemplo, é uma das aves migratórias brasileiras que ocorre nos ambientes rurais e urbanos no Centro-Sul do país durante a reprodução na primavera e verão e, em seguida, migra para o norte onde inverte (Sick, 1997). Entre as demais espécies migratórias identificadas, o periquito *Forpus xanthopterygius*, as andorinhas (*Progne tapera* e *Progne chalybea*), o sabiá *Turdus leucomelas* e o icterídeo *Sturnella superciliosa* destacam-se como migrantes neotropicais que usam as áreas de Cerrado no verão e emigram para o norte do Brasil e da América do Sul durante o inverno (Sick, 1997).

Dentre as espécies registradas nos pontos de amostragem, apenas o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) consta na categoria "vulnerável" em escala global na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2020; Tabela 6). No inventário de 2014, a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) foi classificada como ameaçada, entretanto tal espécie foi retirada da lista nacional de animais em extinção em 2018 porque teve uma mudança genuína em sua situação de conservação devido às ações de conservação, especialmente na região do Pantanal (ICMBIO, 2018). O mutum-de-penacho habita matas, cerradões e Cerrado *stricto sensu*, e é muito comum no Cerrado e Mata Atlântica da porção sul-mato-grossense da Bacia do Alto Rio Paraná (ICMBIO, 2018).

Algumas espécies inventariadas foram classificadas como de interesse econômico, ou seja, tanto por serem consumidas quanto por serem comercializadas (CITES, 2018). Espécies das famílias Tinamidae (jacus e inhambus), Anatidae (marrecos), Cracidae (jacus e mutuns) e Columbidae (pombas) são extensivamente caçados, principalmente para alimentação, e por isso suas populações decrescem e/ou desaparecem em determinadas localidades. Contudo, para a área avaliada as populações destas aves parecem não correrem riscos, pois tais animais fazem parte da paisagem turística explorada na propriedade.

As aves silvestres que são comercializadas (xerimbabos ou "aves de gaiola") podem ser divididas em dois grandes grupos: aves de plumagem vistosa e aves cantoras. Espécies das famílias Ramphastidae (tucanos), Psittacidae (araras, periquitos e papagaios), Thraupidae (saíras, saís, tiés e sanhaços, canários, tico-ticos, caboclinhos etc.) e Icteridae (guaxes, japus, iraúnas etc.) são capturadas na natureza e

comercializadas ilegalmente como aves de cativeiro, tanto por suas plumagens como por seus cantos fortes e ornamentados. Todas as espécies das famílias supracitadas que foram registradas no presente trabalho são exemplos de aves utilizadas pelo tráfico de animais silvestres.

5.3.4 Conclusões e Recomendações

Antes de apresentar as recomendações, é fundamental destacar que a paisagem no entorno da área da fazenda São Geraldo é dominada por propriedades rurais de diferentes tamanhos que desenvolvem tanto atividades agrícolas, quanto pecuárias e/ou agropecuárias. Com isso, a paisagem é predominantemente antropizada, estando as áreas nativas restritas aos locais não passíveis de exploração próximas aos corpos d'água (APPs) e poucos fragmentos florestais esparsos. Contudo, essas áreas nativas encontram-se modificadas e descaracterizadas devido ao histórico processo de exploração local e regional. Neste contexto, ao avaliar os possíveis impactos das atividades turísticas da fazenda São Geraldo, deve-se tomar o cuidado de considerar que as atividades já instaladas em seu entorno possuem distintos efeitos negativos para o ambiente natural, os quais podem dificultar a identificação, a mensuração e a avaliação dos possíveis efeitos gerados pela atividade turística. Assim, é necessário identificar a atividade nociva e correlacioná-la corretamente com o seu agente responsável.

Dessa geral, as atividades turísticas da fazenda São Geraldo não geram significativos impactos que afetem diretamente a avifauna registrada no local, pois como mencionado anteriormente, as intervenções ambientais mais significativas ocorreram em momentos anteriores à implantação e operação de tais atividades. Os locais utilizados atualmente para o desenvolvimento das atividades de turismo na fazenda contam com estruturas (estradas, trilhas e "decks") bem definidas que dispensam quaisquer outras intervenções nos ambientes naturais existentes. Além disso, as atividades turísticas são guiadas por profissionais que informam e orientam os usuários sobre as regras e ações que visam o respeito e a conservação ambiental.

Adicionalmente, recomenda-se que o empreendimento:

- 1) apoie toda e qualquer atividade de proteção e reflorestamento das áreas ribeirinhas dentro do seu raio de influência direta e indireta, uma vez que além de atender a legislação vigente, evitar problemas de assoreamento e contaminações diversas, ocorreria a disponibilidade de áreas naturais que forneçam recursos para avifauna local;
- 2) adote práticas de conservação e manejo visando a proteção do mosaico local de ambientes aquáticos por meio da proibição da drenagem das áreas

úmidas, bem como o aterro, assoreamento, poluição e desvio de corpos d'água nas áreas sob influência do empreendimento;

3) instale placas em diferentes idiomas nas trilhas orientando os usuários a I) não saírem das trilhas, II) não coletarem materiais ao longo das trilhas, III) não tocarem e/ou alimentarem os animais etc.;

4) incentive e desenvolva constantemente atividades de educação ambiental como forma de valorizar a biota local, especialmente a avifauna, e;

5) continue com as atividades de monitoramento da avifauna para a melhor elucidação dos possíveis efeitos das atividades sobre este grupo animal.

Referências Bibliográficas

ALVES M. A. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(2): 231-238.

BROOKS, T.; TOBIAS, J. e BALFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinction in the Atlantic Forest. *Animal Conservation*, 2: 211-222.

BRYCE, S.A., HUGHES, R.M. e KAUFMANN, P.R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management*, vol. 30, p. 294-310.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna). 2018. Apêndices I, II e III. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna <http://www.cites.org/eng/app/Appendices-E.pdf>. Acessado em 15 de novembro de 2018.

FAHRIG, L. 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecological Applications*. vol. 12, p. 346-353.

GIMENES, M.R. e ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 25(2): 391-402.

IBAMA, 2003. Lista das espécies de fauna ameaçada de extinção. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf>

KLINK, C.A. e MACHADO, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, vol. 19, no. 3, p. 707-713.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo - PB: CEMAVE/ICMBio. 63 pp.

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

KLINK, C.A. e MOREIRA, A. G. 2002. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, M.S. e MARQUIS, R.J. The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. Columbia University Press, Nova York, EUA. p. 69-88.

LINDENMAYER, D.B., CUNNINGHAM, R.B., DONNELLY, C.F., NIX, H. e LINDENMAYER, B.D. 2002. Effects of forest fragmentation on bird assemblages in a novel landscape context. *Ecological Monographs*, vol. 72, p. 1-18.

MACHADO R.B., RAMOS NETO M.B., PEREIRA P.G.P., CALDAS E.F., GONÇALVES D.A., SANTOS N.S., TABOR K. e STEININGER M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 22 pp.

MACEDO, R.H.F. 2002. The Avifauna: Ecology, Biogeography, and Behavior. In: OLIVEIRA, P.S. e MARQUIS, R.J. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. Columbia University Press, New York. p. 242-265.

MARINI, M.A. e GARCIA F.I. 2005. Bird conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19(3): 665-671.

NUNES A.P., STRAUBE F.C., LAPS R.R. e POSSO S.R. 2017. Checklist das aves do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoologia* 107: 1-19.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L.F.A.; STRAUBE, F.C.; CESAR, E. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(2): 91-298.

PONÇO J V., TAVARES P. R. A. e GIMENES M. R. 2013. Riqueza, composição, sazonalidade e distribuição espacial de aves na área urbana de Ivinhema, Mato Grosso do Sul. *Atualidades Ornitológicas* 174: 60-67.

REGUEIRA, R.F.S. e BERNARD, E. 2012. Wildlife skins: Quantifying the impact of illegal bird trade in street markets in Brazil. *Biological Conservation*. 149: 16-22.

RIDGELY, R.S. e TUDOR, G. The birds of South America: The Oscine Passerines. Oxford University Press, Oxford. 1989.

RODRIGUES, M., CARRARA, L.A., FARIA, L.P. e GOMES, H.B. 2005. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 326-338.

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

SILVA, J.M.C. 1995. Avian inventory of the Cerrado Region, South América: Implications for biological conservation. *Bird Conservation International* 5: 15-28.

SILVA J.M.C. e BATES J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *Bioscience* 52(3): 225-233.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. e MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago.

TURNER, W.R. 2003. Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: the case of the Tucson Bird Count. Landscape and Urban Planning. vol. 65, p. 149-166.

VELLIARD J.M.E. e SILVA W.R. 1990. Nova Metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. In: IV Encontro Nacional dos Anilhadores. Recife. pp. 117-151.

WILSON, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica, p. 3-24. In: WILSON E.O. (Ed.) Biodiversidade. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 657 p.

Responsável Técnico pelo Relatório de Avifauna

Berinaldo Bueno
Biólogo Doutor em Ecologia e Conservação

2

5.4 ICTIOFAUNA

5.4.1 Introdução

O monitoramento em bacias hidrográficas visa diagnosticar as principais mudanças no uso do solo e na sua ocupação, bem como avaliar os diversos efeitos das pressões antrópicas sobre os corpos hídricos e seus ecossistemas (Gambarotto, 2014). O uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica e consequentemente, os usos múltiplos da água alteram as características físico-químicas e ambientais não apenas dos corpos hídricos, mas também de suas margens e do seu entorno. Sendo assim, são poucos os cursos fluviais que ainda mantêm suas condições naturais preservadas (Vargas & Ferreira, 2012). A manutenção sustentável dos recursos hídricos depende de bons instrumentos de planejamento, proteção e utilização dos recursos naturais, uma vez que qualidade da água depende de como os recursos estão sendo explorados (Alípaz, 2010).

Modificações no hábitat, atividades antrópicas e emissão de poluentes estão entre os principais causadores de efeitos negativos nos peixes de água doce dos menores córregos aos maiores rios (Araújo, 1998). A comunidade de peixes pode se modificar conforme os trechos do rio, em função de processos evolutivos e históricos de adaptações peculiares de cada espécie, influenciados pelo ambiente e alteradas por influências de origem antrópica (Teixeira *et al.*, 2004).

Alterações ambientais que afetam os corpos hídricos precisam ser avaliadas e monitoradas, diagnosticando a extensão e tendências espaciais e sazonais (Teixeira *et al.*, 2004). Inventários e monitoramentos biológicos em rios são importantes para identificação das respostas do ambiente aos impactos causados pela ação antrópica, possibilitando o desenvolvimento de alternativas mitigadoras à degradação dos rios (Karr *et al.*, 2000).

O estudo da ictiofauna apresenta grandes vantagens como organismos indicadores em programas de monitoramento biológico, devido à disponibilidade de informações sobre o ciclo de vida de muitas espécies de peixes e por incluírem uma variedade de níveis tróficos compreendendo alimentos tanto de origem aquática quanto terrestre. A posição dos peixes no topo da cadeia alimentar em relação a outros indicadores de qualidade de água, como diatomáceas e invertebrados, favorece uma visão integrada do ambiente aquático (Karr, 1981).

A região do Planalto da Bodoquena, no estado de Mato Grosso do Sul, é conhecida por possuir ambientes aquáticos únicos, com alta diversidade aquática e um elevado grau de endemismo. Isso é resultado de uma longa e complexa combinação de processo geológicos e evolutivos, possibilitando que as nascentes da região fossem dotadas de uma beleza cênica única (Sabino & Andrade, 2003a). A

cidade de Bonito/MS, localizada nessa região, destaca-se por apresentar diversos atrativos naturais. Inserida neste contexto, a RPPN da Fazenda São Geraldo apresenta diversos atrativos à visitação por turistas. Entre as principais atrações estão os rios e nascentes com águas transparentes, que possibilitam momentos de recreação e contemplação da fauna de peixes por meio da prática de flutuação. O rio Sucuri, que tem toda a sua extensão, desde a nascente até a foz no rio Formoso, localizada na propriedade da Fazenda São Geraldo, apresenta as condições ideais para esta prática e para o ecoturismo.

Desta forma, a prática de atividades turísticas, entre elas a flutuação, no rio Sucuri (RPPN da Fazenda São Geraldo), demanda a compreensão sobre eventuais pressões sobre a ictiofauna local, sendo de extrema importância a realização de estudos técnicos de inventariamento e monitoramento para fornecer subsídios para ações de manejo e utilização sustentável, controlando e atenuando possíveis impactos da visitação local. Diante deste contexto, o presente estudo visou inventariar as espécies de peixes ocorrentes no rio Sucuri, descrevendo aspectos da estrutura da comunidade, bem como, abordando características destas que possam ser utilizadas como parâmetros avaliativos sobre a qualidade ambiental local, na presença e ausência de turistas realizando a atividade de flutuação. Ainda, com o objetivo de inventariar e conhecer a ictiofauna local, foi realizada uma amostragem experimental no rio Formoso, que também passa pela propriedade e pode vir a ser utilizado para atividades de ecoturismo.

5.4.2 Material e métodos

A região do planalto da Bodoquena está inserida em um maciço rochoso com altitudes variando de 450 a 650 m (Araújo et al, 1982). A vegetação varia entre formações de Cerrado, com manchas de florestas ripárias, decíduas e semidecíduas, variando em função do sistema de drenagem da região (Jesus, 2003). Com um clima tropical quente, a região apresenta duas estações hidrológicas bem definidas em estações seca (de maio a agosto) e chuvosa (de setembro a abril, sendo dezembro o mês mais chuvoso). A pluviosidade varia entre 1.300 a 1.700 mm ao ano (Brasil, 1997).

Os rios Sucuri e Formoso, como parte da bacia do alto rio Paraguai, com trechos localizados na RPPN da Fazenda São Geraldo, estão localizados na região do Planalto da Bodoquena. Estudos de formação geológica descrevem que a região é formada por rochas calcárias puras, datadas há 550 milhões de anos, sendo justamente a pureza e a antiguidade dessas rochas o motivo para que ocorram as surgências (Boggianni, 1999). As poucas impurezas constantes na água são absorvidas pelo calcário dissolvido e decantadas, tornando a água mais transparente. Em alguns locais a visibilidade chega a atingir 60 m (Sabino & Andrade, 2002).

Da nascente do rio Sucuri (Figura 14a) até a sua foz com o rio Formoso, o rio percorre cerca de 2 km de extensão, variando sua largura de 5 a 20 m e profundidade de 0,6 a 2 m. Ao longo de seu curso, há uma imensa diversidade de bancos de macrófitas emergentes, principalmente de *Gomphrena elegans*, e macrófitas submersas, principalmente *Ludwigia peruviana* e *Echinodorus bolivianus* (Pott & Pott, 2000). O substrato do rio é variado, composto por areia, rochas, troncos, conchas de caramujos, raízes de árvores próximas a borda do rio e raízes de macrófitas submersas (Figura 14. b, c e d).

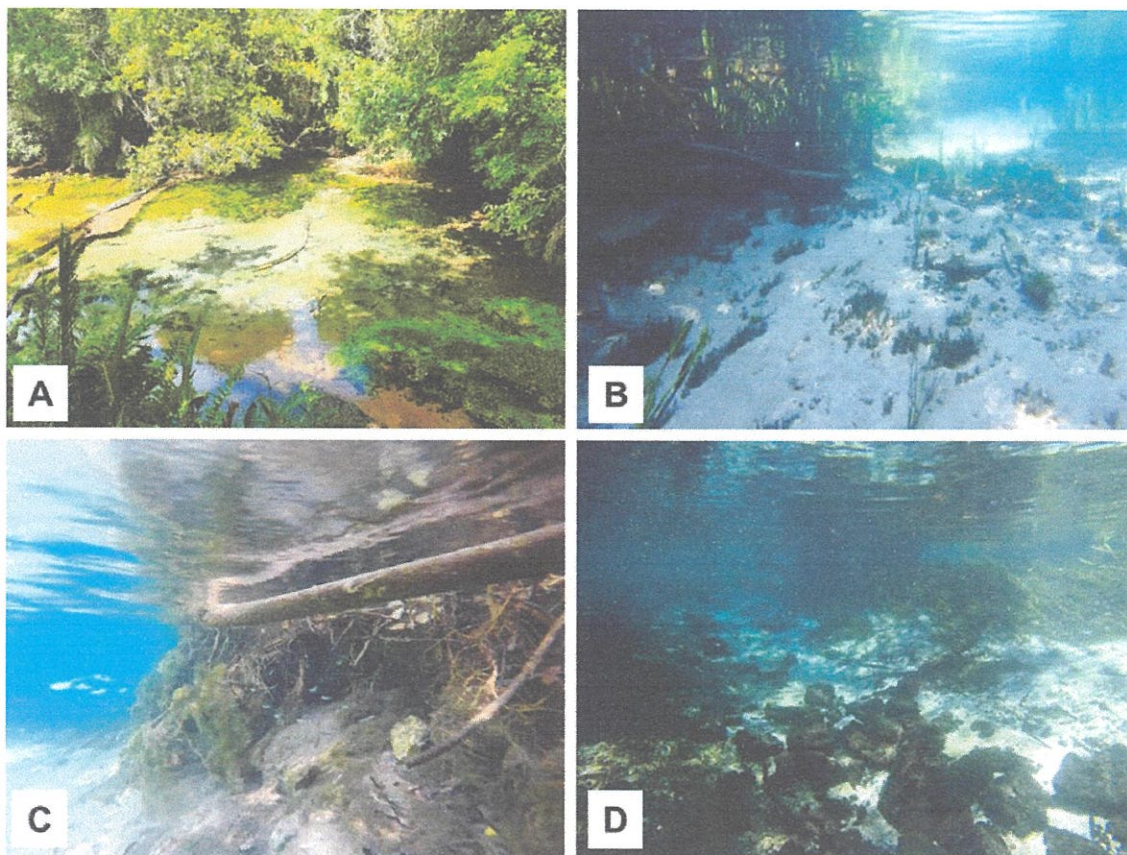


Figura 15. Fotos rio Sucuri: A - nascente, demonstrando a transparência da água e a rica vegetação ciliar; B - troncos raízes de macrófitas; C – raízes da vegetação ciliar; D – rochas ao longo do leito do rio.

Fotos: Vicentin, W. Nov. de 2020.

No rio Sucuri (21°15'58,3''S 56°33'30,6''W), ao longo de todo o trajeto onde são realizadas as atividades de flutuação pelos turistas (Figura 16), foi aplicada a metodologia de avistamento por flutuação (Figura 17), das espécies de peixes e com o auxílio de filmagens e fotografias subaquáticas.

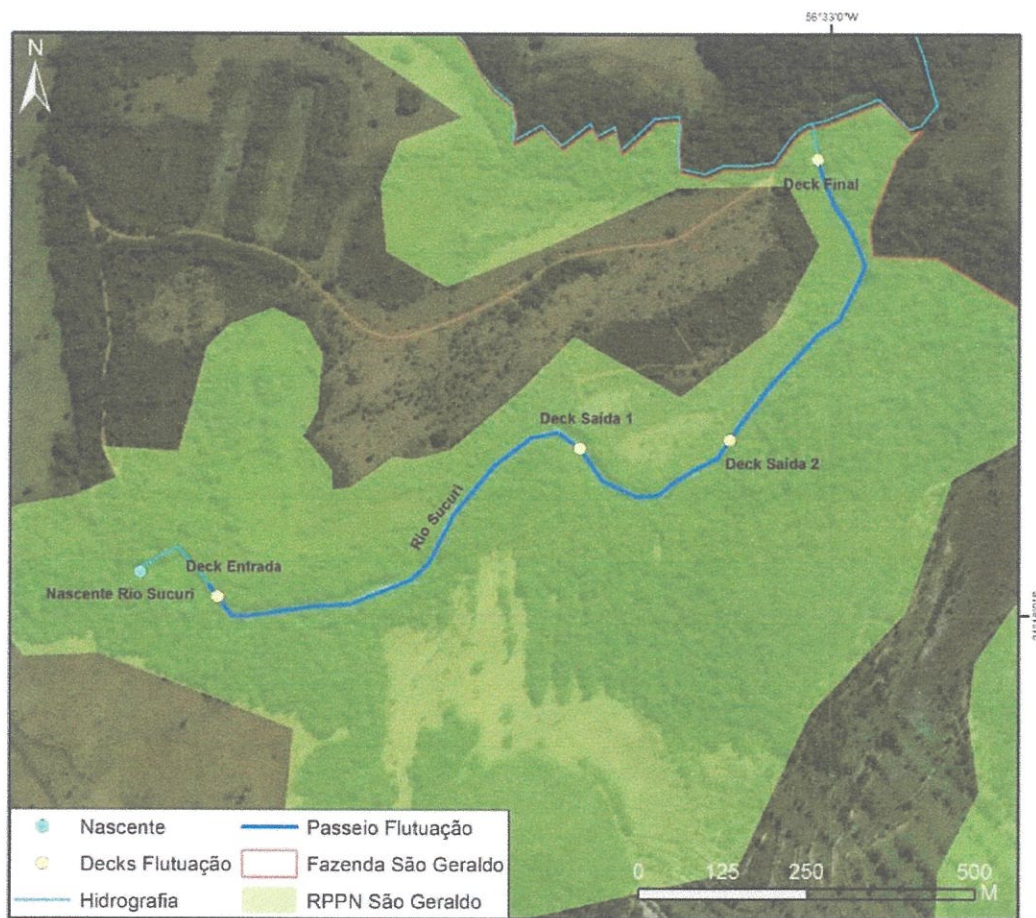


Figura 16. Trajeto do rio Sucuri onde é realizada a atividade de flutuação e onde foram empregadas as metodologias de amostragem, entre os dias 28 e 29 de novembro de 2020. Bonito/MS.

Fonte: Relatório Final do Programa de Monitoramento Rio Sucuri Ecoturismo Ltda. RPPN São Gerado. In plantar, 2019.

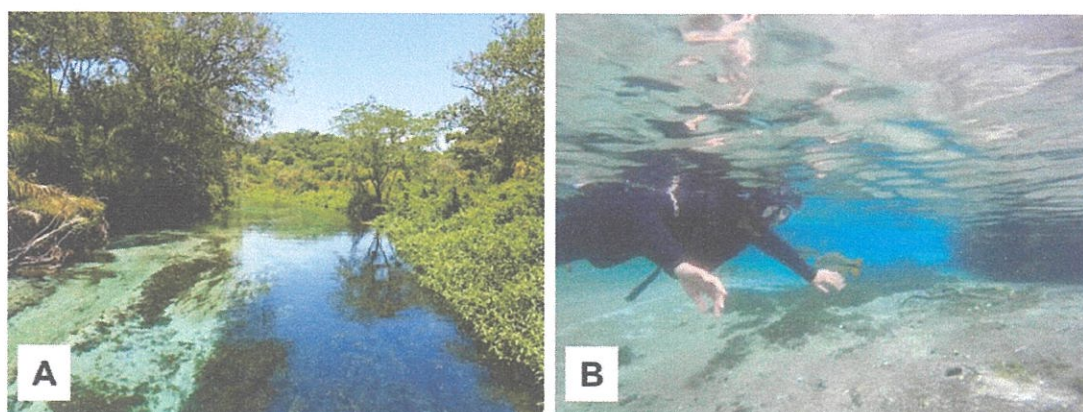


Figura 17. Leito do rio Sucuri: A - local onde iniciam as atividades turísticas de flutuação; B - amostragem da ictiofauna por meio do avistamento.

Fotos: Vicentin, W. Nov. de 2020.

No intuito de avaliar a influência da atividade de flutuação sobre a comunidade de peixes ao longo do rio Sucuri, foram realizadas duas fases de observação, por dois pesquisadores em dois dias consecutivos (28 e 29 de novembro de 2020): uma observação anterior ao início das atividades de flutuação dos turistas, com início às 07:30 hs; e outra observação durante as atividades de flutuação, com início às 15:00 hs). Foram registradas as espécies bem como suas respectivas abundâncias. Também foram empregados esforços para observar comportamentos alimentares e reprodutivos dos indivíduos de peixes. Essa metodologia adotada, avaliação na presença e ausência de turistas, segue ao sugerido por Teresa et al. (2011) e Sabino (1999), trabalhos que avaliaram os impactos desta atividade em rios da mesma região.

A abundância das espécies foi comparada nos dois períodos de amostragem, na presença e na ausência de turistas, por meio de um teste-t pareado no programa R Core Team (2020). As espécies foram identificadas principalmente com o auxílio do Manual de Identificação de Peixes do Pantanal (Britski et al. 2007) e bibliografias especializadas que descreveram novas espécies posteriores a esse manual. A composição trófica da comunidade também foi avaliada por meio de categorias tróficas registradas para as espécies em rios da bacia do alto rio Paraguai: Ximenes et al. (2011) e Fuentes (2011).

No rio Formoso, como o intuito de aumentar o conhecimento de espécies da região onde está inserida a RPPN São Geraldo, foi realizada apenas uma amostragem experimental em um único ponto no rio (**Figura 2.4.3.4**), por meio de avistamento com o uso de máscaras de Snorkel e com o auxílio da metodologia da peneira (1,0 x 0,8 m), com tela de mosquiteiro (2 mm de abertura de malha), nas bordas do rio e sob macrófitas aquáticas, sendo realizados 40 lances por ponto, num trecho de aproximadamente 100 metros.

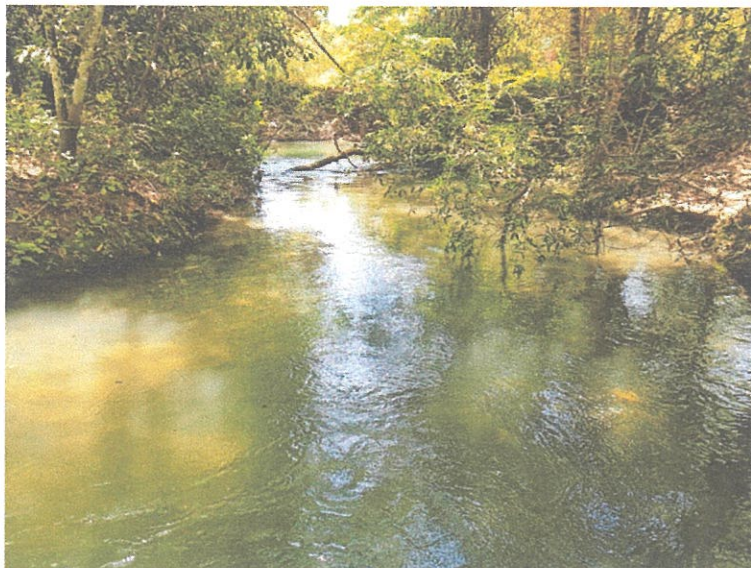


Figura 18. Local de amostragem no rio Formoso.

Foto: Vicentin, W. Nov. de 2020.

5.4.3 Resultados e Discussões

A amostragem da ictiofauna no rio Sucuri, em novembro de 2020, registrou 27 espécies de peixes, sendo 70,3 % da ordem Characiformes, 18,51% de Cichliformes e 4,4% de Siluriformes, distribuídas em nove famílias, sendo que Characidae e Cichlidae as mais frequentes (Tabela 7). O predomínio de Characiformes está de acordo com outros levantamentos que demonstram que as espécies desta ordem são predominantes em ambientes lóticos (Langeani et al. 2007). No entanto, Siluriformes, a segunda ordem mais esperada de ser reportada em ambientes da região Neotropical (Lowe-McConnell, 1987), foi a terceira ordem, e Cichliformes foi a segunda. Embora seja pequena a diferença entre as duas ordens, cinco espécies para Cichliformes e três para Siluriformes, isso pode ser em função das espécies de Siluriformes, principalmente cascudos e pequenos bagres ficarem comumente alojados em buracos de troncos de árvores ou alojados entre raízes nos barrancos, o que torna difícil amostragem destas espécies apenas pelo avistamento, sem o emprego de métodos de coletas mais ativos, como peneiras e redes. Estes métodos não foram empregados, pois além de o rio ser utilizado para o avistamento peixes pelos turistas, o revolvimento destes ambientes por métodos mais ativos, implicaria em dificultar o avistamento de outras espécies pelo turvamento e alteração das características físicas do ambiente.

Contudo, isso não significa que as amostragens, realizadas nessa única campanha, foram ineficientes, pois ao tomarmos como exemplo o último plano de manejo de 2014 para o rio Sucuri, na RPPN São Geraldo, um monitoramento de quatro anos de amostragem, com amostragens realizadas em diferentes épocas do ano, lista um total de 30 espécies, enquanto nesta atual campanha foram registradas 27 espécies, sendo 19 comuns ao registrado no plano de manejo de 2014, ou seja, 63,3 % das espécies anteriormente conhecidas. Isso significa que a atual campanha registrou um aumento de oito novas espécies, representando um incremento na riqueza de 26,6%. Portanto, considerando ambos relatórios, o rio Sucuri passa a ter uma riqueza de 38 espécies. Além disso, Terra & Sabino (2007), em seis amostragens em dois riachos do alto rio Formoso, registraram 29 espécies, e Casatti et al. (2010) em três campanhas em nove riachos do Platô de Bodoquena, reportaram 36 espécies, números muito próximos ao registrado nessa atual campanha.

Tabela 7 Espécies de peixes registradas no rio Sucuri, RPPN São Geraldo, em novembro de 2020.

Táxon	Nome Popular
SILURIFORMES	
Loricariidae	
<i>Ancistrus</i> sp. 1	Cascudo
<i>Ancistrus</i> sp. 2	Cascudo
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo
CICHLIFORMES	

Cichlidae

<i>Aequidens plagiozonatus</i>	Cará
<i>Chaetobranchopsis australis</i>	Acará Prata
<i>Cichlasoma dimerus</i>	Cará
<i>Crenicichla lepidota</i>	Joaninha
<i>Crenicichla vittata</i>	Joaninha

CHARACIFORMES

Acestrorhynchidae

<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Peixe-cachorro
-----------------------------------	----------------

Anostomidae

<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas
----------------------------	------------------

Characidae

<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari
<i>Astyanax marionae</i>	Lambari
<i>Brycon hilarii</i>	Piraputanga
<i>Bryconops melanurus</i>	Lambari
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	Tetra preto
<i>Hyphessobrycon eques</i>	Mato-grosso
<i>Jupiaba acanthogaster</i>	
<i>Moenkhausia bonita</i>	Lambari
<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari
<i>Odontostilbe kriegi</i>	
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado

Crenuchidae

<i>Characidium laterale</i>	Mocinha, Piquira
<i>Characidium zebra</i>	Mocinha; Piquira

Curimatidae

<i>Steindachnerina brevipinna</i>	Biru
<i>Steindachnerina nigrotaenia</i>	Biru

Erythrinidae

<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
----------------------------	--------

Prochilodontidae

<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá
-----------------------------	----------

A comparação da abundância relativa das espécies registradas na ausência e na presença de turistas, em dois dias consecutivos, demonstrou que não houve alteração significativa na abundância das espécies pela presença de turistas (dia 1, $t = -0.85$, $p = 0.40$; dia 2, $t = 0.19$, $p = 0.84$). O que se percebeu foi apenas uma variação ao acaso na observação de algumas espécies menos frequentes que foram avistados apenas uma única vez em quatro flutuações realizadas: *Salminus brasiliensis* (Dourado), *Leporinus friderici* (Piau três pintas), *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Gymnocorymbus ternetzi* (Tetra preto), *Chaetobranchopsis australis* (Acará prata) *Cichlasoma dimerus* (Cará) e *Aequidens plagiozonatus* (Cará).

As espécies mais frequentes foram *Jupiba acanthogaster* (31,7%), *Moenkhausia bonita* (20,89%) e *Bryconops melanurus* (14,23%). A abundância destas espécies de pequeno porte é em função dos seus hábitos generalistas, podendo ser encontrados em diversos ambientes aquáticos lóticos. O registro de espécies dos gêneros *Astyanax* e *Moenkhausia*, ainda que com hábitos generalistas, é um indicativo de qualidade ambiental, visto que espécies destes gêneros tendem a ser desfavorecidas em ambientes degradados ou impactados por assoreamento (Cassati et al., 2006). Corroborando a isso, não foram encontrados ao longo do rio Sucuri indícios de que o ambiente possa sofrer alguma alteração por conta de assoreamento, visto que ao longo do seu percurso, pelo menos estruturalmente, a mata ciliar está presente.

Alterações na qualidade ou condições ambientais em corpos hídricos e de suas adjacências podem resultar em redução ou supressão de muitos recursos alimentares para peixes (Araújo, 1998), desta forma a análise da estrutura trófica da ictiofauna possibilita um bom parâmetro para avaliação da qualidade ambiental. A medida que um ambiente declina em qualidade ambiental, aumenta a proporção de espécies onívoras, em função da degradação da base alimentar, e em decorrência disso, o forrageamento oportunístico torna estas espécies bem sucedidas em relação às espécies de forrageamento mais especializados (Karr et al. 1986). Embora no rio Sucuri, o grupo de espécies onívoras tenha sido uma das categorias tróficas de maior proporção, correspondendo a 22,2%, sua porcentagem ainda está próxima daquilo que é considerado um indicativo de qualidade ambiental, pois amostras com 20% de onívoros pode ser considerado uma boa característica, enquanto ambientes altamente degradados, a proporção desta categoria trófica pode chegar a 45% (Karr, 1981). A outra categoria de maior proporção, também com 22,2%, foi a de insetívoros ou consumidores de invertebrados em geral, que além de ser um dos itens de base de cadeia trófica, há uma forte correção negativa com a abundância de espécies de peixes onívoros (Araújo, 1998).

Detritívoro (perifíton) foi a terceira categoria trófica mais representativa, 18,5%, representada por espécies de *Hypostomus* e *Ancistrus*. Ainda que em abundância reduzida, fato que pode ser justificado pelo método de amostragem por avistamento, conforme mencionado anteriormente, a presença destas espécies indica que há a formação de substrato para deposição de detritos que favorecem a fixação de organismos que compõem o perifíton, item principal da dieta de espécies *Hypostomus* (Ferreira & Casatti, 2006). Em ambiente assoreados isto não ocorre, pois o sedimento não permite a ocorrência deste item alimentar (Casatti, 2005).

Ainda considerando as categorias tróficas, outro bom indicador de qualidade ambiental é a presença de peixes carnívoros/piscívoros, 11,1% das espécies. Populações viáveis e saudáveis de espécies de topo de cadeia, como o *S. brasiliensis* (Dourado), *Acestrorhynchus pantaneiro* (Peixe cachorro) e *Hoplias malabaricus* (Traíra), ainda que esta última apresente comportamentos tróficos mais oportunísticos e

carnívoro em geral, indicam uma comunidade saudável e diversificada. O declínio da qualidade da água e do ambiente, estas espécies têm suas populações diminuídas ou desaparecem (Pinto & Araujo, 2007). A presença de espécies é um indicativo de um ambiente equilibrado, uma vez que estas espécies dependem de uma complexa estrutura trófica (Karr, 1999). Contudo, para o caso do Dourado, essa observação deve ser feita com cautela, visto que durante todo o período de amostragem, foi avistado apenas um indivíduo, logo com abundância bem reduzida.

As demais categorias tróficas registradas somam 25,9%: herbívoros (7,4%), insetívoros/onívoros (7,4%), planctívoro (7,4%) e iliófagos (3,7%).

Não apenas a riqueza e a proporção de grupos tróficos, mas também os diferentes papéis desempenhados pelas espécies são fatores que precisam ser considerados. A presença de espécies de médio e grande porte, migradoras de média a longas distâncias, como *P. lineatus* (Curimatá) e *L. friderici* (Piau três pintas) (Figura 13) além de indicar a preservação física e conexão dos diferentes corpos hídricos utilizados por essas espécies durante a migração, demonstram a importância deste rio como provável área de desova e berçário para indivíduos jovens. Novembro, período em que algumas espécies já iniciaram o seu período reprodutivo, é possível avistar a formação de cardumes de espécies que migram os canais acima, como por exemplo, a formação de alguns cardumes de *P. lineatus* que foram registrados durante as amostragens (Figura 14).



Figura 19. *Leporinus friderici* 'piau-três-pintas' no rio Sucuri, exemplar de médio porte e migrador de média distância.

Foto: Vicentin, W. Nov. de 2020



Figura 20. Cardume de *Prochilodus lineatus* subindo o rio Sucuri.

Foto: Vicentin, W. Nov. de 2020

Em relação aos aspectos reprodutivos de outras espécies, vale destacar que foram observados, ao longo do rio, alguns casais de *Chrenicichla lepidota* (Joaninha) (Figura 21), geralmente associados ao substrato do rio, junto a troncos e macrófitas submersas. Esta espécie que tem por hábito de nidificar em micro-habitats abrigados e com cuidado parental é uma espécie altamente sensível à presença de visitantes, que por suas frequentes passagens podem estressar os indivíduos dessa espécie, obrigando os peixes a ficarem mais tempo entocados sem poder se alimentar (Sabino & Andrade, 2003b). Embora a presença de casais possa ser um indicativo que os indivíduos estão em reprodução, esse comportamento deve ser analisado com maior cautela, visto que somente monitoramentos em longo prazo é que podem avaliar possíveis impactos pelo excesso de visitação, principalmente durante o período reprodutivo. Esta última observação, deve ser considerada também para outras espécies (*P. lineatus*, *B. hilarii*, *Ancistrus* spp.) que são conhecidas por se reproduzirem nestas regiões durante o verão.



Figura 21. Exemplar de *Crenicichla lepidota* 'Joaninha', avistada no rio Sucuri.

foto: Vicentin, w. nov. de 2020

Durante as amostragens, não foram registradas espécies exóticas, introduzidas ou ameaçadas de extinção. No entanto, no que tange a possíveis ameaças de extinção, vale destacar que durante as amostragens, foi avistado apenas um indivíduo de *S. brasiliensis* (Dourado), na flutuação antes dos turistas, no dia 28 de novembro de 2020. É sabido que na região onde este trabalho foi realizado, estudos de 2002 apontam que a redução na densidade populacional desta espécie pode ser devido a variações naturais (Sabino & Andrade, 2003a). O mesmo pode ser considerado para *B. hilarii* (Piraputanga), que durante os meses de novembro e dezembro, que apresentaram nítida redução populacional, no período de piracema, quando a maioria dos indivíduos migra para se reproduzir no rio Formoso (Sabino & Andrade, 2003a). Isto demonstra a importância de preservação regional dos corpos hídricos do rio Sucuri e Formoso, que além de atuarem como berçário natural e viveiros para as formas jovens destas espécies, são utilizados para reprodução de outras espécies de peixes residentes, como apontado por Sabino & Andrade (2003a).

No rio Formoso, em uma amostragem experimental, foram registradas 15 espécies, sendo que as ordens mais representativas foram Characiformes (60%), Perciformes (26,6%) e Siluriformes (13,3%) (**Tabela 2.4.3.2**). As famílias mais representativas foram Characidae, com sete espécies, Cichlidae e Loricaridae com duas espécies cada. Em relação às espécies registradas no rio Sucuri, ao longo dos monitoramentos realizados nos planos de manejo, essa amostragem aumentou a riqueza conhecida para a região em cinco espécies (*Bryconamericus exodon*, *Trachelyopterus galeatus*, *Corydoras aeneus*, *Rineloricaria aurata* e *Otocinclus vittatus*). Portanto, a riqueza de espécies da ictiofauna na RPPN da Fazenda São Geraldo passa a ser de 43 espécies. Isso sugere que a ampliação de pontos amostrais na região, bem como novos

monitoramentos, a riqueza de espécies poderá ser aumentada, bem como o conhecimento da fauna de peixes local.

Tabela 8. Espécies de peixes amostradas no rio Formoso, RPPN São Geraldo, em novembro de 2020.

Táxon	Nome Popular
CHARACIFORMES	
Characidae	
<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari
<i>Brycon hilarii</i>	Piraputanga
<i>Bryconamericus exodon</i>	Lambari
<i>Hyphessobrycon eques</i>	Mato-grosso
<i>Jupiaba acanthogaster</i>	
<i>Moenkhausia bonita</i>	Lambari
<i>Phenacogaster tegatus</i>	
Crenuchidae	
<i>Characidium zebra</i>	Mocinha, Piquira
Prochilodontidae	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá
CICHLIFORMES	
Cichlidae	
<i>Aequidens plagiozonatus</i>	Cará
<i>Crenicichla vitata</i>	Joaninha
SILURIFORMES	
Auchenipteridae	
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Anujá
Callichthyidae	
<i>Corydoras aeneus</i>	Coridora Bronze
Loricariidae	
<i>Rineloricaria aurata</i>	
<i>Otocinclus vittatus</i>	

5.4.4 Conclusões e recomendações

De maneira geral, por meio das análises de abundância das espécies antes e posterior à presença de turistas, não foi detectada influência negativa significativa da atividade de flutuação pelos turistas. Contudo, é necessário destacar que esta análise foi realizada apenas em uma campanha, no início do período reprodutivo das espécies da região e em um período em que o número de visitantes está limitado por normas municipais devido às medidas de controle da contaminação da COVID-19. Análises como estas, associadas à avaliação das atividades e comportamentos reprodutivos das espécies de peixes, devem ser replicadas em períodos amostrais mais frequentes e em longo prazo, principalmente para diferenciar as causas naturais e sazonais de eventuais

causas antrópicas. Desta forma, recomenda-se que a visitação e atividade turística continuem a utilizar como parâmetros a capacidade de carga indicada para este ambiente.

A representatividade das espécies foi satisfatória, mas certamente novas amostragens podem contribuir para o aumento do conhecimento sobre a riqueza e diversidade de espécies da região, principalmente ao considerarmos o aumento de oito espécies neste trabalho, representando um incremento de 26,6% na riqueza em relação ao plano de manejo realizado durante um período maior e apresentado em 2014. E considerando a amostragem experimental realizada no rio Formoso, o incremento na riqueza de 16,6%, indica que a continuidade do monitoramento e a ampliação de pontos amostrais ao longo do rio, esta riqueza tende a aumentar.

A composição trófica representada por uma diversidade de categorias também é um indicativo de qualidade ambiental, principalmente pela presença de espécies de peixes insetívoros, detritívoros e piscívoros. Contudo, no que se refere ao grupo de piscívoros, esta observação deve ser considerada com maior cautela, visto que a densidade populacional das espécies que compõem este grupo trófico foi muito baixa. Somente estudos de longo prazo podem inferir se esta é uma condição natural para este período na região ou se esta é uma condição imposta por uma eventual alteração antrópica.

A ausência de sinais de assoreamento no rio Sucuri, evidenciados não somente pela água transparente do local, mas também pela presença de mata ciliar em todo o seu percurso, são características que indicam um ambiente com qualidade ambiental. A preservação da mata ciliar nesta região deve continuar sendo mantida, pois além de ser uma área de nascente, a mata evita erosão e consequente assoreamento, mitigando eventuais impactos de outras atividades econômicas exercidas na Fazenda São Geraldo, funcionando como um filtro e zona de amortecimento para o complexo de rios da região como um todo.

5.4.5 Referências bibliográficas

ALÍPAZ, S. M. F. Quantificação e valoração econômica dos serviços ambientais redutores de sedimentação na Bacia do Ribeirão Pipiripau. *Dissertação de Mestrado*, Universidade de Brasília, 2010.

ARAÚJO, F.G. 1998. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do sul. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, n. 4, p. 547-558.

ARAÚJO, HJT., SANTOS NETO, A., TRINDADE, CAH., PINTO, JCA., MONTALVÃO, RMG., DOURADO, TDC., PALMEIRA, RCB. & Tassinari, CCG., 1982. Geologia. *Projeto Radam Brasil - Folha SF-21-Campo Grande*, vol. 28, p. 9-124.

BOGGIANI, P.C. 1999. Geologia da Bodoquena. Pp.10-23. In: *Nos jardins submersos da Bodoquena: guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e*

região. SCREMIN-DIAS, E., POTT, V.J., HORA, R.C. & SOUZA, P.R. (eds.). Editora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 160p.

BRASIL, 1997. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente. Projeto Pantanal. *Plano de conservação da bacia do Alto Paraguai – PCBAP*. Brasília. 4 vol.

BRITSKI, H. A., SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 2007. *Peixes do Pantanal. Manual de identificação*. 2ed. Brasília, Embrapa. 227p.

CASATTI, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, Southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality and microhabitat diversity. *Biota Neotropica*, v. 5, n. 1.

CASATTI, L., ROMERO, R.M., TERESA, F.B., SABINO, J. & LANGEANI, F. 2010. Fish community structure along a conservation gradient in Bodoquena Plateau streams, central West of Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 22, n. 1, p. 50-59.

CASATTI, L., SILVA, A.M., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2006. Stream fishes, water and habitat quality in a pasture dominated basin, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 66, p. 681-696.

FERREIRA, C.P. & CASATTI, L. 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 3, p. 1-25.

FUENTES, C.A.R. 2011. *Estrutura ecomorfológica e trófica de peixes de riachos: comparação entre ambientes com diferentes graus de conservação e entre bacias hidrográficas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto-SP.

GAMBAROTTO, B.L. Proposta de índice de integridade ambiental aplicado a riachos de mata atlântica e aplicação de teste de validação com parâmetros da assembleia de peixes. *Trabalho de conclusão de curso*, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

KARR, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, v. 6, n. 6, p. 21-27.

KARR, J.R. 1999. Defining and measuring river health. *Freshwater Biology*, v. 41, p. 221-234.

KARR, J.R., ALLAN, D. & BENKE, A.C. 2000. River conservation in the United States and Canada: Science, Policy, and Practice. In: BOON, P.J.; B.R. DAVIS & G.E. PETTS (Eds.). *Global Perspectives on River Conservation: Science, Policy, and Practice*. John Wiley. Chichester, 35p.

KARR, J.R., FAUSCH, K.D., ANGERMEIER, P.L., YANT, P.R. & SCHLOSSER, I. J. 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. *Natural History Survey Special Publication*, v. 5, p. 1-28.

LANGEANI, F., CASTRO, R.M.C., OYAKAWA, O.T., SHIBATTA, O.A., PAVANELLI, C.S. & CASSATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 3, p. 181-197.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press, Cambridge.

PINTO, B.C.T & ARAÚJO, F.G. 2007. Assessing of biotic integrity of the fish community in a heavily impacted segment of a tropical river in Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 50, n. 3, p. 489-502.

POTT, V.J. & POTT, A. 2000. *Plantas aquáticas do Pantanal*. Corumbá: EMBRAPA. 353.

R CORE TEAM 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SABINO, J. 1999. Comportamento de peixes em riachos: métodos de estudo para uma abordagem naturalística. pp. 183-208. In: *Ecologia de Peixes de Riachos*. Caramaschi, E.P.; R. Mazzone, & P.R. Peres-Neto (eds.). Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

SABINO, J. & ANDRADE, L.P. 2002. Monitoramento e conservação no rio Baía Bonita, região de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. Pp. 397-404. In: *Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Rede Pró-Unidades de Conservação, Fundação Boticário de Proteção à Natureza e Associação Caatinga. Fortaleza, Ceará. 876p

SABINO, J. & ANDRADE, L. P. 2003a. Uso e conservação da ictiofauna no ecoturismo da região de Bonito, Mato Grosso do Sul: o mito da sustentabilidade ecológica no rio Baía Bonita (Aquário Natural de Bonito). *Biota Neotropica*, v. 3, n. 2, p. 1-9.

SABINO, J. & ANDRADE, L. P. 2003b. *Comportamento reprodutivo e cuidados parentais da joaninha Crenicichla lepidota (Cichlidae) no sistema do Rio Formoso, Bonito, Mato Grosso do Sul*. CD-Rom. XV Encontro Brasileiro de Ictiologia. Universidade Metodista Mackenzie, São Paulo.

TEIXEIRA, T.P., TERRA, B.F., ESTILIANO, E.O., GRACIA, D., PINTO, B.C. & ARAÚJO, F.G. 2004. Distribuição da ictiofauna em locais impactados no rio Paraíba do sul. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ci. Vida. Seropédica*, v. 24, n. 2, p. 167-174.

TERESA, F.B.; ROMERO, R.M.; CASATTI, L. & SABINO, J. 2011. Fish as indicators of disturbance in streams used for snorkeling activities in a tourist region. *Environmental Management, Environmental management*, v. 47, n. 5, p. 960-968.

TERRA, L.C.C. & SABINO, J. 2007. Composição da ictiofauna de dois riachos, com diferentes graus de conservação, na bacia do Rio Formoso. *Ensaio e Ciência*, v. 11, p. 49-58.

VARGAS, J.R.A. & FERREIRA JÚNIOR, P.D. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida na caracterização da qualidade ambiental de duas microbacias do rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 1, p. 161-168, 2012.

XIMENES, L.Q.L., MATEUS, L.A.F. & PENHA, J.M.F. 2011 Temporal and Spatial variation in composition of feeding guilds of the fish fauna of oxbow lakes of the Cuiabá River, Northern Pantanal. *Biotá Neotrop.* 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?article+bn03211012011>

Responsável Técnico pelo Relatório da Ictiofauna

Wagner Vicentini
Biólogo Doutor em Ecologia e Conservação

5.5 MASTOFAUNA

5.5.1 Introdução

O Brasil, com 701 espécies descritas, é o mais diverso em espécies de mamíferos, porém com muitas ainda a serem descritas e catalogadas (Plaglia *et al.* 2012), visto que muitas regiões estão pobremente amostradas e a descrição de listas de espécies ainda é incompleta. Mamíferos de médio e grande porte são responsáveis por metade dessa riqueza, na outra metade estão as espécies de pequeno porte e voadores (Eisenberg & Redford, 1999). O desconhecimento sobre a mastofauna brasileira é tão elevada, que atualmente 111 espécies são consideradas com dados deficientes no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. (ICMBio, 2018).

No que se refere ao conhecimento sobre a riqueza da mastofauna no estado de Mato Grosso do Sul (MS), o cenário é semelhante, contudo, devido a complexidades dos ecossistemas da região e a influência dos biomas adjacentes, o MS apresenta uma riqueza elevada de espécies de mamíferos (Cáceres *et al.* 2007). No estado são conhecidas 166 espécies, sendo 93 de mamíferos não-voadores e 73 de morcegos (Tomas *et al.* 2017). Em relação à fauna de mamíferos não voadores, 47 são de espécies de médio e grande porte e 46 são de pequeno porte (Tomas *et al.* 2017).

A mastofauna da Serra da Bodoquena, região onde está inserida a Fazenda São Geraldo, é predominante de Cerrado com influência do Pantanal e Chaco, ou seja, uma fauna partilhada com países como Paraguai e Bolívia, embora as florestas da região tenham influência atlântica (Carmignotto, 2005). Entre as principais ameaças à fauna de mamíferos está a perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas (Pimm & Raven, 2000). Sendo assim, programas de conservação e monitoramento de mamíferos são prementes, visto o grau de ameaça e importância ecológica, sendo considerado um dos grupos de maior importância no fluxo energético dentro dos ecossistemas, podendo desempenhar diferentes funções, como dispersores, hospedeiros de parasitas, regular populações de suas presas e estruturar as comunidades naturais com base na predação, sendo por isso consideradas espécies-chave (Chiarello *et al.* 2008; Pardini *et al.* 2003).

O levantamento e o monitoramento das espécies de mamíferos em um determinado empreendimento, considerados procedimentos fundamentais para qualquer medida de manejo de uma determinada área (Wilson, 1997), visa avaliar os potenciais impactos deste sobre os ambientes naturais, como os fragmentos florestais e áreas de proteção permanente, fornecendo embasamento científico ao diagnóstico de fatores determinantes para conhecer a fauna local e, assim, propor medidas e mecanismos mais apurados para a tomada de decisões mais assertivas quanto à preservação e à conservação da fauna local e regional, bem como seus ecossistemas.

Assim, sem desprezar a importância das espécies de pequeno porte, que também respondem às mais diversas ameaças e pressões antrópicas e são importantes para o equilíbrio ecológico do ecossistema, para a visitação turística, as espécies de médio e grande porte são as mais visadas e, portanto, as espécies que serão avaliadas no contexto da RPPN da Fazenda São Geraldo, localizada na cidade de Bonito, MS. E desta forma, o presente trabalho teve por objetivo de avaliar as potenciais interferências das atividades desempenhadas pela Fazenda São Geraldo, com relação aos impactos positivos e negativos, principalmente os relacionados àquelas identificadas como relevantes para a conservação ambiental local. Além disso, visou contribuir com o conhecimento da ocorrência e distribuição da mastofauna da região, fornecendo diretrizes para o manejo e gestão futura deste empreendimento e outros semelhantes nas áreas de entorno.

5.5.2 Materiais e métodos

As amostragens de pequenos e médios mamíferos foram realizadas durante os dias 28, 29 e 30 de novembro de 2020, em quatro pontos localizados nos interiores e bordas de formações florestais, trilhas, estradas e margens de cursos d'água ocorrentes na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito, MS (Tabela 9; Figura 14) abrangendo as fitofisionomias mais representativas da região. Em cada ponto amostral foi instalado um transecto aleatório de 100 a 200 metros, no qual foi realizado o inventário dos animais por meio da busca ativa de registros diretos (visualizações, vocalizações e carcaças) e indiretos (vestígios, pegadas, tocas e fezes; Figura 14). Em campo, foram registrados a identificação da espécie, o número de indivíduos, data e hora de registro. Os animais visualizados foram fotografados sempre que possível. Cada transecto foi percorrido duas vezes durante a campanha em períodos diurno/crepuscular e noturno, perfazendo um esforço diário de oito horas de amostragem.

Tabela 9. Localização geográfica do inventário da mastofauna, entre os dias 28 e 30 de novembro de 2020, em dos ambientes do entorno da RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

Pontos	Ambientes	Coordenadas	
P1	Nascente do Sucuri	545875,26 m E	7648263,26 m S
P2	Mata ciliar do córrego sem denominação	547701,27 m E	7646797,30 m S
P3	Parque Nacional Serra da Bodoquena	538126,67 m E	7650164,80 m S
P4	Mata ciliar do rio Formoso	542307,87 m E	7651457,51 m S

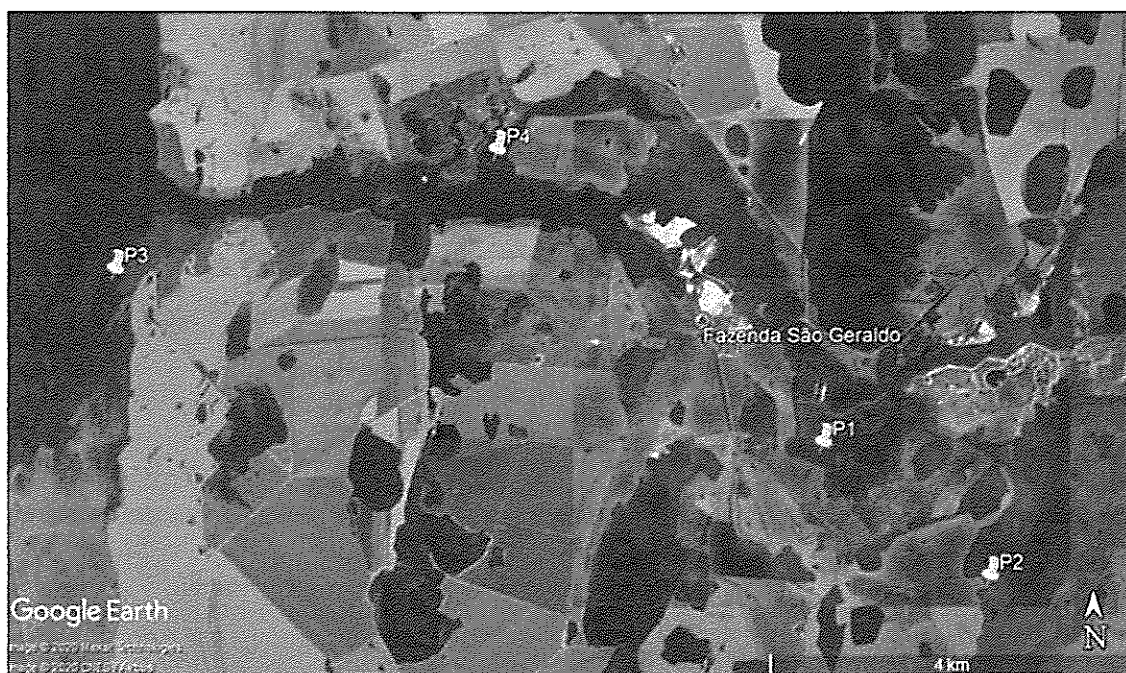


Figura 22. Localização dos pontos de amostragem da mastofauna em ambientes do entorno da RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

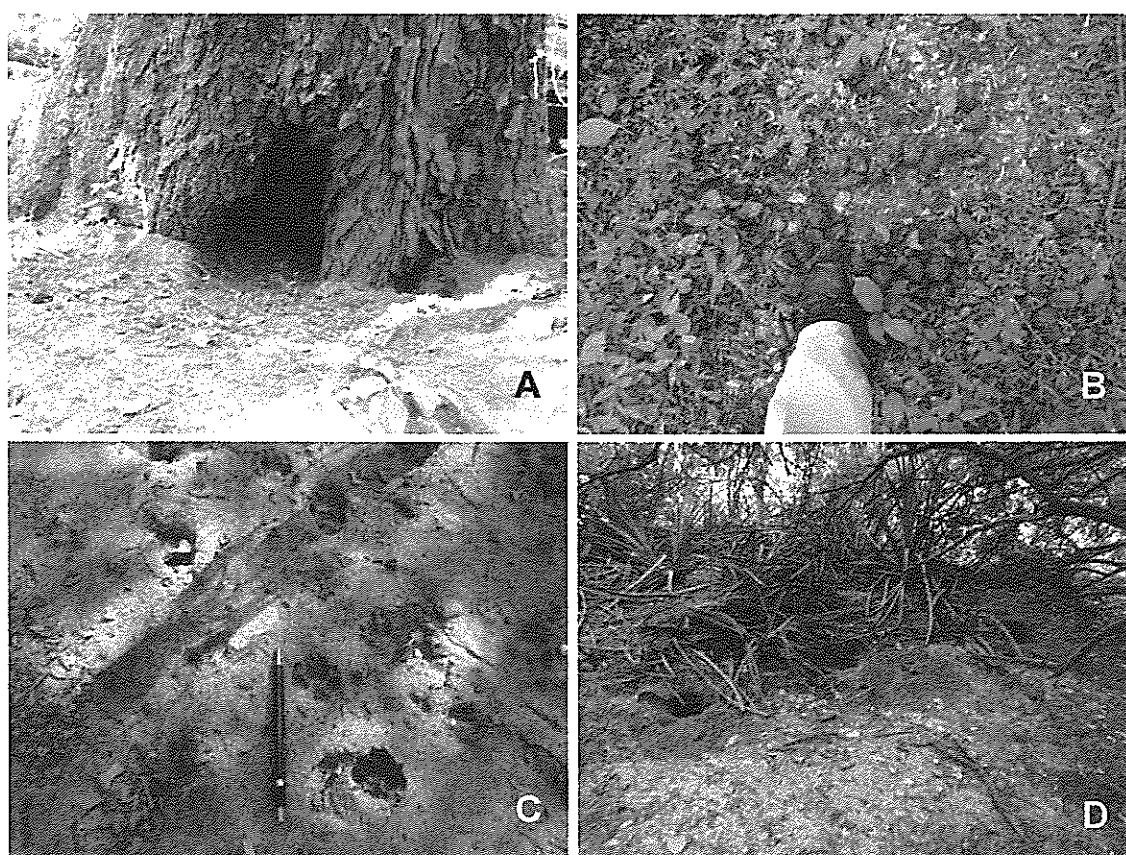


Figura 23 Aplicação do método de busca ativa por registros indiretos (A e D: tocas, B: fezes e C: rastros) da mastofauna de médio e grande porte nos pontos amostrais na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

A identificação das espécies seguiu o estudo de Paglia *et al.* (2012). Os rastros e outros vestígios foram identificados segundo os guias de campo de Borges & Tomas (2004) e Mamede & Alho (2006). Os mamíferos registrados também tiveram o seu grau de ameaça à extinção avaliado de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção de 2018: Volume II – Mamíferos (ICMBio/MMA, 2018), e em âmbito global, segundo a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2019).

5.5.3 Resultados e Discussões

Durante as amostragens realizadas em novembro de 2020, foram registradas 26 espécies de mamíferos de pequeno e grande porte, distribuídas em nove ordens e 17 famílias (Tabela 10, Figura 24). A riqueza deste inventário representa 15,66% das espécies para o Mato Grosso do Sul, sendo 55,31% das espécies de médio e grande porte (Tomas *et al.* 2017). Em relação ao Cerrado, o percentual de riqueza é de 22,2% (Cáceres *et al.* 2007). As porcentagens comparativas a estes trabalhos não significam que a riqueza foi baixa, pois, ao se considerar o relatório do plano de manejo de 2014, que consistiu em monitoramento realizado ao longo de três anos, houve um incremento de seis espécies, aumentando em 30% o registro da mastofauna para a região. Ainda que nesta campanha, diferente do plano de manejo anterior, tenha utilizado o registro de espécies por meio de entrevistas, esta metodologia além de válida, é muito útil para levantamentos a curto prazo como o realizado neste trabalho. Portanto, comparativamente ao trabalho anterior para a mesma região, a riqueza de pequenos e médios mamíferos registrada nesta campanha pode ser considerada satisfatória, principalmente ao considerar o tempo de amostragem.

Algumas espécies conhecidas como "ariscas" à proximidade de humanos, como veado-mateiro e a lontra, mesmo durante as atividades turísticas, foram avistados, respectivamente, próximos ao ponto final da flutuação do rio Sucuri e na ponte do rio Formoso, indicando que estas espécies não reconhecem a atividade humana como ameaça. Por outro lado, algumas espécies, que são mais comuns ao avistamento, como o lobinho (*Cerdocyon thous*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e macaco-prego (*Sapajus cay*), são conhecidas por sua capacidade de adaptação a ambientes antropizados, quando não perseguidos por humanos.

Tabela 10. Espécies da mastofauna terrestre de médio e grande porte registradas nos pontos de amostragem na RPPBN – Fazenda São Geraldo em Bonito, MS, entre os dias 28 e 29 de novembro de 2020. Legenda: Dieta: Car (carnívoro), Fru (frugívoro), Her (herbívoro), Ins (insetívoro), Mir (mirmecófago), Oni (onívoro). Registro: Peg (pegadas), Fez (fezes), Vis (visualização direta), Ent (entrevista). Espécie sob alguma ameaça de extinção nas listas brasileira e da IUCN em 2020, respectivamente: VU (vulnerável), NT (quase ameaçada) e EN (em perigo).

Táxon	Nome Popular	Dieta	2018		Registro	Pontos Amostrais			
			Brasil	IUCN		P1	P2	P3	P4
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	Oni			Ent	x			
CINGULATA									
Dasypodidae									
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	Ins/Oni			Peg/Ent	x	x	x	x
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	Ins/Oni			Peg/Ent	x	x	x	x
PILOSA									
Myrmecophagidae									
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	Mir	VU	VU	Ent	x	x		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	Mir			Ent			x	
PRIMATES									
Cebidae									
<i>Sapajus cay</i>	macaco-prego	Fru/Ins	VU		Vis/Ent	x			
Atelidae									
<i>Alouatta caraya</i>	bugio	Fru/Ins			Ent				x
LAGOMORPHA									
Leporidae									
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	Her			Vis/Ent	x	x	x	x

Táxon	Nome Popular	Dieta	2018		Registro	Pontos Amostrais			
			Brasil	IUCN		P1	P2	P3	P4
CARNIVORA									
Felidae									
<i>Leopardus tigrinus</i>	jaguaritica	Car	VU	VU	Ent				x
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	Car	VU	LC	Peg/Ent			x	
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	Car	VU	NT	Ent			x	x
Canidae									
<i>Cerdocyon thous</i>	lobinho	Oni/Fru			Peg/Vis/Ent	x	x	x	x
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	Car/Fru	VU	NT	Ent		x	x	
Mustelidae									
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	Car			Vis	x		x	
<i>Eira barbara</i>	irara	Oni/Fru			Ent				x
Procyonidae									
<i>Nasua nasua</i>	quati	Oni			Ent	x	x	x	x
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	Oni/Fru			Peg/Ent	x	x	x	x
PERISSODACTYLA									
Tapiridae									
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	Her	VU	VU	Peg/Vis/Ent	x	x	x	x
ARTIODACTYLA									
Tayassuidae									
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	Oni			Peg/Ent		x	x	x
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	Oni			Peg/Ent		x	x	x
Suidae									
<i>Sus scrofa</i>	porco-monteiro	Oni			Peg/Ent			x	

Táxon	Nome Popular	Dieta	2018		Registro	Pontos Amostrais			
			Brasil	IUCN		P1	P2	P3	P4
Cervidae									
Mazama americana	veado-mateiro	Her			Peg/Ent/Vis			x	x
RODENTIA									
Caviidae									
Cavia aperea	preá	Her			Ent	x			
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	Her			Fez/Peg/Vis/Ent	x	x	x	x
Dasyproctidae									
Dasyprocta azarae	cotia	Her			Ent			x	
Cuniculidae									
Cuniculus paca	paca	Her			Ent			x	
Riqueza						13	12	19	15



Figura 24. Exemplos da mastofauna registrados em novembro de 2020, por meio de avistamentos, na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS. A = *Lontra longicaudis* (lontra), B = *Sapajus cay* (macaco-prego), C = *Mazama americana* (veado-mateiro) e D = *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).

Entre as nove ordens registradas, Carnívora foi representada por nove espécies; Artiodactyla e Rodentia, por quatro espécies; Rodentia, Cingulata, Pilosa, Primates forma representadas por duas espécies cada; e, Didelphimorphia, Lagomorpha e Perissodactyla por uma espécie cada. Ao todo, foram registradas 17 famílias de mamíferos de médio e grande porte: Felidae, Canidae, Caviidae, Dasypodidae, Mustelidae, Myrmecophagidae, Procyonidae, Tayassuidae, Atelidae, Cebidae, Cervidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Didelphidae, Leporidae, Suidae e Tapiridae.

No Brasil, a ordem Carnívora, com 27 espécies de mamíferos terrestres no Brasil (Paglia *et al.* 2012), 13 possuem populações listadas como ameaçadas na lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção, 12 na categoria Vulnerável e uma em risco de extinção (ICMBio, 2018). Por serem predadores, essas espécies desempenham um papel muito importante nos diversos ecossistemas, atuando, com base na predação, como reguladores e estruturadores das populações de presas, e por isso são consideradas espécies-chave (Chiarello *et al.* 2008). Isso porque, as espécies desta categoria trófica e de frugívoros necessitam de grandes áreas para manter suas populações viáveis e, dessa forma, ao

preservar áreas suficientes para a conservação das espécies desta ordem, muitas outras espécies da comunidade acabam sendo também beneficiadas. Portanto o registro destas espécies é um indicativo de qualidade ambiental para a região amostrada. Contudo, o registro de espécies de hábitos onívoros, indica que há a presença de áreas alteradas que são colonizadas por animais que aumentam rapidamente suas populações devido ao uso generalista do ambiente (Eisenberg & Redford, 1999; Emmons & Feer, 1997; Fonseca *et al.* 1996).

Do total de espécies registradas, sete estão na lista de espécies 'vulneráveis' à extinção em nível nacional (ICMBIO, 2018) e sete a nível global, sendo que a onça parda está listada na categoria 'menos preocupante' e a onça pintada na categoria 'quase ameaçada' (IUCN, 2019). As espécies inclusas na categoria 'vulneráveis' são consideradas espécies ameaçadas e estas devem ser monitoradas com muita atenção, visto que são espécies sensíveis à alteração de habitats e com facilidades de serem detectadas em campo, com rastros e vestígios muito frequentes e facilmente detectados. Na perspectiva da conservação, estes animais demandam ambientes mais preservados e por isso podem ser consideradas "espécies guarda-chuva", pois a preservação destas espécies possibilita a proteção de um outro grande número de espécies simpátricas (Roberge & Angelstam, 2004). Desta forma, a adoção de medidas de preservação que visem à manutenção de populações viáveis de espécies como a onça parda, onça pintada, macaco prego e anta, na região da Fazenda São Geraldo, pode auxiliar na preservação ambiental e na sobrevivência de muitas outras espécies que coabitam a região, incluindo como beneficiários espécies de répteis, anfíbios e aves.

As onças pintadas e pardas, que frequentemente são reportadas por trabalhadores das áreas de estudos, são importantes predadores de animais silvestres e domésticos. Por isso, estes animais são historicamente perseguidos e caçados e suas populações encontram-se em contínuo decréscimo. Não houve a visualização direta destes animais durante o trabalho de campo, porém foram observados os seus vestígios (rastros, principalmente; Figura 25) sendo registrados inúmeros relatos verbais dos colaboradores.

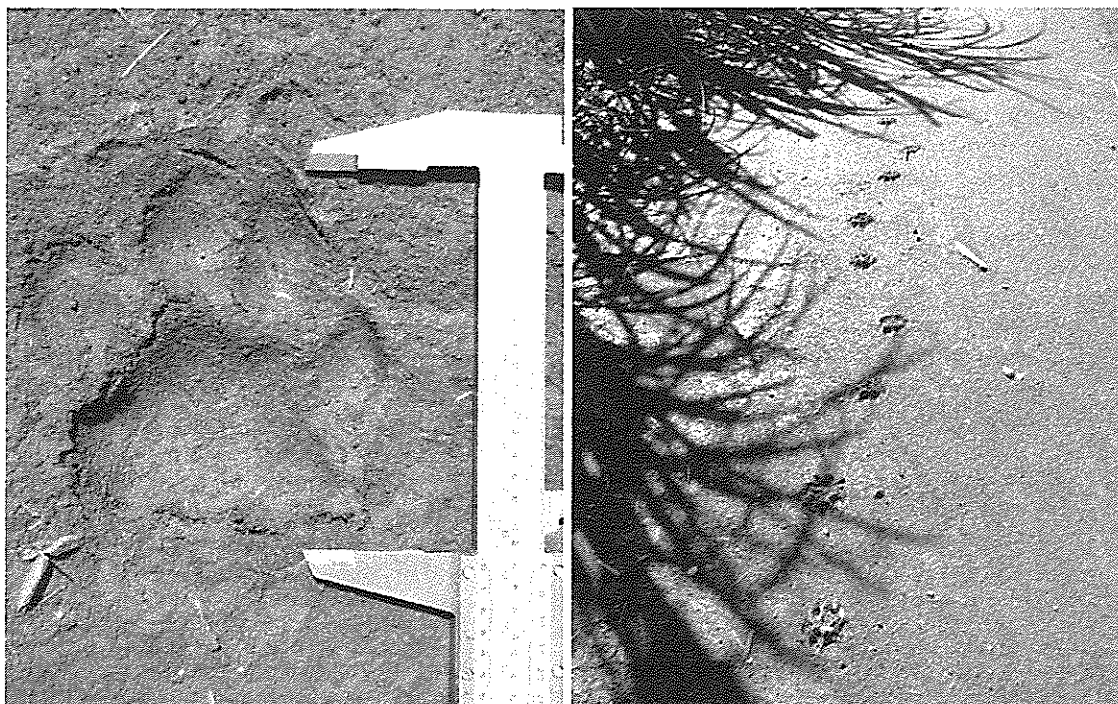


Figura 25. Rastros de onça-parda (*Puma concolor*) registrados na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

Os mamíferos encontrados neste estudo possuem ampla distribuição geográfica no Brasil, já que todos apresentam hábitos generalistas. Foram identificadas e registradas espécies com hábitos florestais (macacos, cotia e anta), campestres (tamanduás e tapiti) e aquáticos (lontra, capivara e preá) de grande importância biológica, ecológica e econômica. A anta (*Tapirus terrestris*), por exemplo, é generalista quanto ao uso do habitat (Cáceres *et al.* 2008) e foi um dos mamíferos de grande porte frequentemente registrado em todos os pontos amostrais (Figura 26). Apesar de se tratar de um animal florestal, foram encontrados vestígios (pegadas) da espécie em diversos ambientes, demonstrando que o animal faz uso de vários habitats durante os deslocamentos a procura de recursos. Esta é uma informação importante, pois a presença de animais de grande porte, numa dada localidade, indica que os ambientes possuem recursos suficientes para a manutenção das populações, o que também favorece a presença de predadores. Dessa forma, a biodiversidade como um todo é beneficiada.

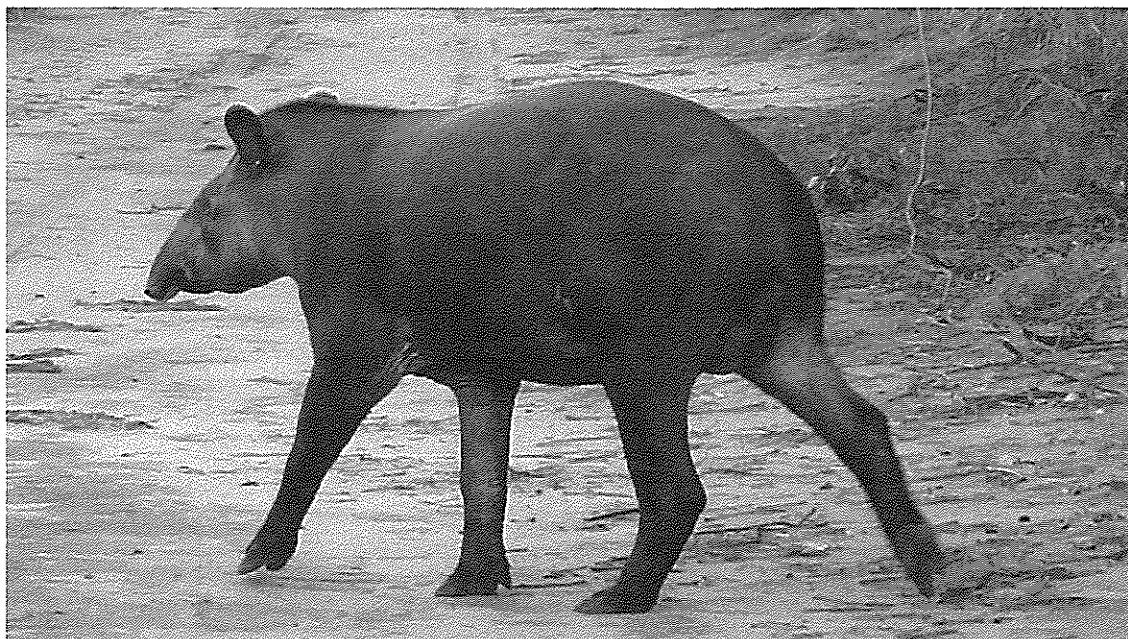


Figura 26. Anta (*Tapirus terrestris*) registrada na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

O lobinho (*Cerdocyon thous*) também ocorreu em todos os pontos amostrais (Figura 27). Trata-se de um mamífero de ampla distribuição geográfica na América do Sul, exceto algumas regiões da Amazônia. Ocorre em todos os biomas brasileiros usando uma grande variedade de habitats, sendo aparentemente tolerante a perturbações antrópicas, porém não à urbanização. A dieta da espécie é composta por uma gama de alimentos, incluindo vertebrados e alguns invertebrados, além de frutos (Borges & Tomás, 2004). Muitos estudos apontam o lobinho como um importante dispersor de sementes que exerce papel fundamental na estrutura da vegetação (Andreazzi *et al.* 2009; Fragoso, 2003; Dirzo & Miranda, 1991). Na área de estudo esta espécie foi registrada predominantemente por meio de pegadas e visualizações durante encontros oportunistas.

O tamanduá-bandeira, é uma espécie comum na região que é bem quista pelas pessoas que toleram bem a sua proximidade (Figura 28). Trata-se de um animal de grande porte, lento, com hábitos diurnos ou noturnos dependendo da temperatura do ambiente. Apesar de possuir audição e visão rudimentares, possui bom olfato o que lhe permite identificar predadores, bem como encontrar formigueiros e cupinzeiros, os quais são abertos com suas fortes garras para obtenção de alimento. Ocorre em todos os biomas brasileiros, habita áreas abertas e florestadas úmidas (Medri *et al.* 2002). Por isso mesmo a maior ameaça a sua sobrevivência é a destruição de habitat, além dos frequentes atropelamentos nas rodovias (Chiarello, 1999; Galetti *et al.* 2009).



Figura 27 Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) registrado na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.



Figura 28. Lobinho (*Cerdocyon thous*) registrado na RPPN da Fazenda São Geraldo, Bonito/MS.

5.5.4 Conclusões e recomendações

Na região deste trabalho, além de atividades voltadas para o ecoturismo, há o emprego de outras atividades econômicas na Fazenda São Geraldo, em destaque a exploração do calcário e da pecuária. Embora estas duas atividades sejam expressivas na propriedade, e haja extensas áreas destinadas à preservação, ao avaliar eventuais impactos sobre a mastofauna de médio e grande porte, é preciso também levar em consideração a proporção destas atividades juntamente com as atividades realizadas por outras propriedades do entorno, visto que a maior parte das espécies reportadas na lista de mamíferos são espécies conhecidas por realizarem grandes deslocamentos devido às suas áreas de vida e por isso também são capazes de se deslocarem com relativa agilidade para áreas adjacentes em respostas às atividades que possam gerar alguma ameaça às suas populações.

Desta forma, embora não tenham sido detectadas grandes alterações na composição de espécies nesta campanha em relação ao plano de manejo anterior e considerando que há uma elevada diversidade de espécies com diferentes papéis desempenhados, conclui-se que a comunidade de mamíferos de médio e grande porte na Fazenda São Geraldo não se apresenta, ao menos a curto prazo, ameaçada pelas atividades desenvolvidas na região. Contudo, a longo prazo e devido às suas características intrínsecas, sugere-se que a mastofauna da região da RPPN continue sendo monitorada, a fim de elucidar melhor algumas observações e para que se possa ter um entendimento mais abrangente sobre eventuais impactos das atividades realizadas pela fazenda e, assim, caso seja detectada alguma alteração, medidas mitigadoras e protetivas possam ser sugeridas e implementadas para a região.

Com relação ao grau de ameaça das espécies registradas aqui, a maioria é conhecida por apresentar-se amplamente distribuída em território nacional. As principais ameaças à conservação das espécies de mamíferos estão relacionadas principalmente com a perda de habitats e a fragmentação e também por atividades de caça ilegal ou atropelamentos. Desta forma, programas e esforços direcionados para minimizar estes problemas devem ser desenvolvidos para evitar a perda da biodiversidade local. A proibição e intensificação de fiscalização sobre as atividades de caça de animais silvestres por parte da Polícia Militar Ambiental é uma grande parceria.

Paralelamente, o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental corrobora para a informação e procedimentos corretos em campo por parte de funcionários da Fazenda e por terceiros. A colocação de placas informativas sobre os ambientes e a menção de que são áreas particulares, sob monitoramento e conservação ambiental, onde se proíbe atividades de caça e pesca.

5.5.5 Referências Bibliográficas

ANDREAZZI, C. S.; PIRES, A. S; FERNADEZ, F.A.S. 2009. Mamíferos e palmeiras neotropicais: interações em paisagens fragmentadas. *Oecologia Brasiliensis*, 13:4, 554-574.

BORGES, P.A. & TOMAS, W.M. 2004. *Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 139p

CÁCERES, N. C., BORNSCHEIN, M. R. & W. H. LOPES. 2008. Uso do hábitat e a conservação de mamíferos no sul do bioma Cerrado. In: REIS, N. R., PERACCHI, A. L. & SANTOS, G. A. S. D. *Ecologia de mamíferos*. Londrina: Technical Books Editora. p.123-132.

CARMIGNOTTO, A.P. 2005. *Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais*. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. 2008. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. *Biodiversidade*, 19(2).

CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M.F. 2008. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, Ed.). MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.680-880. *Biodiversidade*, 19(2).

DIRZO, R., MIRANDA, A. 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation, p.273-297. In P.W. Price; T.M. LEWISOHN; G. W. FERNÁNDEZ; W. W. BENSON (Eds). *Plant-Animal Interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. John Wiley and Sons Inc., New York.

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago. 609 pp.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. *Mammals of the neotropics: the central neotropics*, vol. 3. University of Chicago Press. 607p.

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals A Field Guide*. 2nd Ed. The University of Chicago Press, Chicago. 307p.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.R.L.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. (2004). Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Paper Conservation of Biology* 4: 1-38. 1996.

FRAGOSO, J.M.V; SILVIUS, K. M.; CORREA, J. A. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and structure and the illegal trade. *Ecology*, 84:8.

GALETTI, M., GIACOMINI, H. C., BUENO, R. S., BERNARDO, C. S. S., MARQUES, R. M., BOVENDORP, R. S., STEFFLER, C. E., RUBIM, P., GOBBO, S. K., DONATTI, C. I., BEGOTTI, R. A.,

MEIRELLES, F., NOBRE, R. A., CHIARELLO, A. G., PERES, C. A. 2009. Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals, *Biological Conservation*. 142: 1229-1241.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 622 páginas.

IUCN. 2019. IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>.

MAMEDE, S. B. & ALHO, C. J. R. 2006. *Impressões do Cerrado e Pantanal: subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores*. Campo Grande: Editora UNIDERP.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M. e RODRIGUES, F. H. G. 2006. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; Peracchi, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (Eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina, PR. Cap. 04. Pp. 71-99.

PAGLIA, A.P., G.A.B. FONSECA, A.B. RYLANDS, G. HERRMANN, L.M.S. AGUIAR, A.G.CHIARELLO, Y.L.R. LEITE, L.P. COSTA, S. SICILIANO, M.C.M. KIERULFF, S.L.MENDES, V.C. TAVARES, R.A. MITTERMEIER & J.L. PATTON. 2012. *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*, 2ª edição. Occasional Papers in Conservation Biology 6: 76p.

PARDINI, R., DITT, E.H., CULLEN, Jr.L., BASSI, C. & RUDRAN, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Cullen, Jr.L., Rudran,R. & ValladaresPadua, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. UFP: Curitiba.181-201.

PIMM, S.L, RAVEN, P. 2000. Extinction by numbers. *Nature*, 403: 843-845.

ROBERGE, J.M. & ANGELSTAM P. 2004. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology* 18:76– 85.

WILSON, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica, p. 3-24. In: E. O. Wilson (Ed.) *Biodiversidade*. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 657 p.

Responsáveis Técnicos pelo Relatório de Mastofauna

Berinaldo Bueno

Biólogo Doutor em Ecologia e Conservação

Wagner Vicentini

Biólogo Doutor em Ecologia e Conservação

6 CONCLUSÃO GERAL

De uma forma geral, a área em estudo encontra-se em bom estado de conservação. Pelo fato de a área contar com passeio de turismo ecológico, recomendasse um maior incentivo na educação Ambiental, que já vem sendo feito pelo Passeio do Rio Sucuri. A colocação de placas informativas sobre os ambientes e a menção de que são áreas particulares, sob monitoramento e conservação ambiental, onde se proíbe atividades de caça e pesca.

Campo Grande, 28 de janeiro de 2021.



Camila de Lima Viana Camargo
Engenheira Agrônoma
CREA 15815/D – MS