



Biologic
Consultoria Ambiental



Bokermannohyla circumdata
(perereca-da-serra-do-mar)

RELATÓRIO CONSOLIDADO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

UHE TIBAGI MONTANTE

Rio Tibagi, Paraná



TIBAGIENERGIA

 TIBAGI ENERGIA	RELATÓRIO CONSOLIDADO FAUNA TERRESTRE	Cód.: TB-R-FT-001	
		Rev.: 01	05/25
		Pág.: 1 / 168	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE

Razão Social:	Biologic Consultoria Ambiental LTDA		
Endereço:	Rua Vitória, 1202, Vila Esperança, Maringá – Paraná, CEP: 87075-000		
CNPJ:	19.950.012/0001-05	Telefone:	(44) 3028-0205
Home Page:	www.biologicca.com.br		
Representante Legal:	José Roberto Bello		
Cel:	(44) 8855-0680	Email:	joseroberto@biologicca.com.br

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

NOME	CARGO	CONSELHO DE CLASSE
José Roberto Bello	Biólogo, coordenador do projeto (Msc)	CRBio 130006/07-D
Anderson Correa Branco	Responsável Técnico - Avifauna	CRBio 108703/07
Danilo Nunes Nicola	Responsável Técnico - Himenóptera	CRBio 130339-07
Fernando Miranda Lansac Toha	Responsável Técnico - Herpetofauna	CRBio 130338-07
Isabela Machado de Moraes	Responsável Técnico - Mastofauna	CRBio 108363/07

CONTROLE DE REVISÃO DE DOCUMENTO

RESPONSÁVEL	STATUS	DATA	VERSÃO
Isabela Machado	Redação	03/04/2025	00
Anderson Correa Branco	Redação	29/04/2025	00
Fernando M. Lansac-Tôha	Redação	06/05/2025	00
Isabela Machado	Revisão	06/05/2025	00
Vitor Sendin	Revisão externa	09/05/2025	00
Fernando M. Lansac-Tôha	Revisão	13/05/2025	01
Isabela Machado	Revisão	13/05/2025	01
José Roberto Bello	Revisão	14/05/2025	01

Sumário

1	APRESENTAÇÃO.....	4
1.1	DADOS DO EMPREENDIMENTO	4
1.2	DADOS TÉCNICOS	5
2	INTRODUÇÃO.....	6
2.1	OBJETIVOS	7
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
3.1	CAMPANHAS.....	8
3.2	ÁREAS DE AMOSTRAGEM.....	9
3.2.1	Sítio Amostral 1 (P1)	10
3.2.2	Sítio Amostral 2 (P2)	12
3.2.3	Sítio Amostral 3 (P3)	13
3.2.4	Sítio Amostral 4 (P4)	15
3.3	AMOSTRAGEM DE CAMPO E IDENTIFICAÇÃO	16
3.3.1	Amostragem de Hymenopteras (Família Apidae)	17
3.3.2	Amostragem de Herpetofauna (Anfíbios e Répteis).....	19
3.3.3	Amostragem de Avifauna	21
3.3.4	Mastofauna.....	23
3.3.5	Mamíferos médio e grande porte	25
3.4	ANÁLISE DE DADOS	28
4	RESULTADOS	30
4.1	HERPETOFAUNA.....	30
4.1.1	Composição da herpetofauna	30
4.1.2	Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço.....	37
4.1.3	Abundância relativa e Frequência de ocorrência	46
4.1.4	Diversidade de Shannon e Equitabilidade	50
4.1.5	Suficiência amostral.....	53
4.1.6	Similaridade entre os pontos amostrais.....	54
4.1.7	Estado de conservação	56
4.1.8	Principais ameaças da herpetofauna registrada.....	56
4.1.9	Espécies de interesse econômico/ médico	58
4.1.10	Espécies invasoras, exóticas, endêmicas ou raras.....	59
4.1.11	Registros fotográficos	59
4.2	AVIFAUNA.....	62
4.2.1	Composição da avifauna	62
4.2.2	Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço.....	67
4.2.3	Abundância relativa e Frequência de ocorrência	75

4.2.4	Diversidade de Shannon e Equitabilidade	77
4.2.5	Suficiência amostral.....	79
4.2.6	Similaridade entre os pontos amostrais.....	80
4.2.7	Guilda Alimentar	82
4.2.8	Espécies ameaçadas de extinção	84
4.2.9	Espécies endêmicas, raras, não descritas e migratórias	86
4.2.10	Espécies invasoras/ exóticas	88
4.2.11	Registros fotográficos	89
4.3	MASTOFAUNA.....	96
4.3.1	Composição da mastofauna	96
4.3.2	Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço.....	103
4.3.3	Abundância relativa e Frequência de ocorrência	116
4.3.4	Diversidade de Shannon e Equitabilidade	118
4.3.5	Suficiência amostral.....	121
4.3.6	Similaridade entre os pontos amostrais.....	121
4.3.7	Espécies ameaçadas de extinção	124
4.3.8	Espécies invasoras/ exóticas	125
4.3.9	Registros fotográficos	126
4.4	HYMENOPTERA	129
4.4.1	Composição, Riqueza e Abundância	129
4.4.2	Abundância relativa e Frequência de ocorrência	139
4.4.3	Diversidade de Shannon e Equitabilidade	141
4.4.1	Suficiência amostral.....	142
4.4.2	Similaridade entre os pontos amostrais.....	143
4.4.3	Espécies ameaçadas de extinção	145
4.4.4	Espécies endêmicas.....	145
4.4.5	Espécies invasoras/ exóticas	146
4.4.6	Registros fotográficos	146
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
	ANEXOS	156

1 APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os dados consolidados de 31 campanhas realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, das quais 22 foram executadas durante a fase de operação da UHE Tibagi Montante. Durante as fases de planejamento e construção do empreendimento, foram conduzidas 9 campanhas, sendo 2 na etapa de pré-construção (levantamento) e 7 durante a implantação (acompanhamento).

A Licença de Instalação (LI) nº 23038 foi emitida em 29 de agosto de 2017 pelo Instituto Ambiental do Paraná (atualmente Instituto Água e Terra – IAT), com validade de dois anos. Posteriormente, em 27 de setembro de 2019, foi concedida a Licença de Operação - LO nº 36320, também pelo IAT, com validade de quatro anos.

Ato contínuo, em 11.05.2023, a Tibagi Energia peticionou pedido de renovação da LO nº 36.320 da UHE Tibagi Montante, que gerou o Protocolo IAT nº 20.462.636-7, e que resultou na prorrogação automática da referida LO, por tempo indeterminado, até manifestação definitiva deste Instituto, nos termos da Resolução SEDEST nº 38/2021.

A Autorização Ambiental nº 57135, específica para o monitoramento da fauna, foi emitida em 18 de abril de 2022, com validade de dois anos, sendo renovada em 19 de julho de 2024, com vigência até 18 de abril de 2026 (ANEXO I). A 31ª campanha de monitoramento de fauna foi realizada entre os dias 17 e 21 de fevereiro de 2025, em atendimento à condicionante 26 da Autorização Ambiental nº 57135.

1.1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

**TIBAGIENERGIA**

Nome / Razão Social:	Tibagi Energia SPE S.A		
Endereço:	Avenida Getúlio Vargas, 874, 10º andar, Belo Horizonte – MG, CEP 30112-020		
CNPJ:	03.743.732/0001-35	Telefone:	(31) 3527-9100
Contato:	Rodrigo Alvarenga		
Email:	gma@tibagienergia.com.br		
Empreendimento:	UHE Tibagi Montante		
Atividade:	Geração de energia elétrica	Gerência de Meio Ambiente	

1.2 DADOS TÉCNICOS

A UHE Tibagi Montante está instalada no rio Tibagi, a 363,00 km da sua foz no rio Paranapanema, mais precisamente a cerca de 2 km rio acima da ponte da PR-340. O empreendimento está localizado a aproximadamente 210 km da capital do Estado do Paraná.

O arranjo é composto essencialmente de uma barragem em Concreto Compacto a Rolo (“CCR”). Apresenta na margem esquerda as estruturas do vertedouro controlado e do circuito de geração (tomada d’água e casa de força) acoplada ao barramento. No leito do rio existe um vertedouro com soleira livre. Os fechamentos das ombreiras direita e esquerda por meio de barragem de enrocamento com núcleo de argila.

O projeto do vertedouro soleira livre foi concebido de forma a manter os níveis operacionais do reservatório exatamente nas cotas previstas no EIA: o NA máximo normal do reservatório na elevação El. 721,00 m; NA máximo maximorum na elevação El. 722,00m. Em função do aumento da potência instalada o NA normal de jusante passa para a elevação El. 702,14 m.

A barragem em CCR possui comprimento total aproximado de 490 e altura máxima aproximada de 26m e crista na El. 723m. Engloba um trecho de 180m de vertedouro soleira livre, com soleira na El. 721m, correspondente ao NA máximo normal do reservatório.

O vertedouro controlado está localizado na margem esquerda do rio Tibagi, com soleira na elevação El. 701,00 m, apresentando 3 comportas de segmento de 8,0 m x 10,0 m. O conjunto de estruturas extravasoras da UHE, formado pelos vertedouros controlado e de soleira livre, foi dimensionado para aduzir a vazão decamilenar $Q_{10.000 \text{ anos}} = 3.658 \text{ m}^3/\text{s}$, com sobrelevação máxima de 1m, tal como projeto licenciado na etapa Prévia.

O circuito adutor da UHE Tibagi Montante é constituído por: tomada d’água, condutos forçados e casa de força, sendo formado por 3 grupos geradores.

A tomada d’água, localizada na margem esquerda e integrada à casa de força, é constituída por uma estrutura de concreto, com três aberturas para entrada de água providas de grade removível, comporta-ensecadeira, e comporta-vagão para cada vão, e ainda um pórtico móvel equipado com viga pescadora e rastelo limpa-grade que também atenderá ao vertedouro controlado. A adução entre a tomada d’água e as turbinas se dá por meio de condutos forçados, um por unidade geradora.

Esta estrutura é acoplada à casa de força, de onde se acionam 3 grupos turbina-geradores do tipo Kaplan de eixo horizontal com potência instalada unitária de 12MW, totalizando 36 MW.

2 INTRODUÇÃO

O monitoramento da fauna tem como principal objetivo compreender os impactos – positivos ou negativos – decorrentes da implantação e operação de empreendimentos sobre a biodiversidade local. Esses estudos também servem de base para a proposição de medidas mitigadoras ou compensatórias, sempre respaldadas por dados consistentes obtidos por meio de amostragens sistemáticas ao longo do tempo.

Diferentes grupos faunísticos respondem de maneiras distintas às alterações ambientais, sendo alguns mais sensíveis e, portanto, mais indicados para avaliação de impactos. As aves, por exemplo, destacam-se como excelentes bioindicadores em função de sua elevada especificidade de hábitat, o que permite inferir a qualidade ambiental a partir da presença ou ausência de determinados táxons. Da mesma forma, os anfíbios se mostram eficientes em inventários e monitoramentos de curto prazo, devido à facilidade de observação, captura e manuseio, além de sua taxonomia relativamente bem conhecida. Por ocuparem ambientes terrestres e aquáticos, esses organismos refletem mudanças em diferentes compartimentos ecológicos, desempenhando ainda funções essenciais na dinâmica dos ecossistemas.

Répteis, embora de difícil amostragem por serem geralmente inconspícuos, também desempenham um papel importante na avaliação ambiental. Como ocupam posições elevadas nas cadeias alimentares, sua presença exige disponibilidade adequada de presas, funcionando, assim, como indicadores da primitividade dos ecossistemas ou, inversamente, dos graus de alteração ambiental (MOURA-LEITE *et al.*, 1993). A presença de espécies estenóicas, raras ou endêmicas auxilia na detecção de ambientes bem conservados, enquanto a dominância de espécies eurióticas pode indicar ambientes mais degradados.

A mastofauna, por sua vez, apresenta sensível resposta à fragmentação e perda de habitat, especialmente os mamíferos de maior porte, que demandam grandes áreas florestais contínuas para a manutenção de populações viáveis (CHIARELLO, 2000; CULLEN *et al.*, 2001). Além disso, esse grupo sofre intensa pressão de caça, mais acentuada do que em qualquer outro grupo faunístico (PERES, 1990; CHIARELLO, 2000; CULLEN *et al.*, 2001; LEITE & GALVÃO, 2002), o que reforça sua importância como indicador da qualidade ambiental e da conectividade da paisagem.

Nesse contexto, o inventário da fauna terrestre na área de influência da UHE Tibagi Montante torna-se essencial para a identificação dos efeitos provocados pelo empreendimento sobre a fauna local. Dentre os principais impactos relacionados à instalação de usinas hidrelétricas, destaca-se a perda potencial de biodiversidade em decorrência do alagamento de áreas naturais e das alterações nas

características dos habitats. Assim, o conhecimento da fauna regional não apenas subsidia a avaliação das mudanças ecológicas, mas também orienta a formulação de estratégias de conservação, contribuindo para a efetividade do plano de monitoramento e para a preservação da biodiversidade em níveis sustentáveis.

2.1 OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante tem como objetivos principais:

- a) Complementar o inventário da fauna de vertebrados terrestres na área de influência do empreendimento, com ênfase na identificação de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, conforme as listas atualizadas do ICMBio/SALVE (2025), IUCN (2023) e do estado do Paraná (PARANÁ, 2024);
- b) Comparar os dados quali-quantitativos obtidos nas diferentes fases do empreendimento, visando identificar alterações na estrutura e composição da fauna antes e após a instalação e início da operação;
- c) Calcular índices ecológicos como riqueza, diversidade, dominância e equitabilidade das espécies registradas, considerando os diferentes ambientes amostrados e as variações sazonais;
- d) Avaliar a suficiência amostral por meio da aplicação de curvas do coletor ou de rarefação, assegurando a representatividade dos dados obtidos;
- f) Aprofundar o conhecimento sobre a composição faunística regional, contribuindo para a conservação da biodiversidade e o planejamento ambiental da área de influência do empreendimento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CAMPANHAS

As campanhas de monitoramento da fauna foram realizadas em diferentes momentos sazonais, conforme apresentado na tabela a seguir:

Campanha	Fase	Data de Execução	Ano	Estação do Ano
1	Pré-construção	24 a 28 de abril	2017	outono
2	Pré-construção	24 a 28 de setembro	2017	primavera
3	Construção	25 a 29 de janeiro	2018	verão
4	Construção	05 a 09 de junho	2018	outono
5	Construção	16 a 20 de julho	2018	inverno
6	Construção	19 a 23 de novembro	2018	primavera
7	Construção	11 a 16 de janeiro	2019	verão
8	Construção	15 a 19 de abril	2019	outono
9	Construção	10 a 14 de julho	2019	inverno
10	Operação	17 a 21 de outubro	2019	primavera
11	Operação	27 a 31 de janeiro	2020	verão
12	Operação	13 a 17 de abril	2020	outono
13	Operação	13 a 17 de julho e 27 e 31 de julho	2020	inverno
14	Operação	28 de setembro a 02 de outubro e 19 a 23 de outubro	2020	primavera
15	Operação	5 a 9 de janeiro	2021	verão
16	Operação	26 a 30 de abril	2021	outono
17	Operação	5 a 9 de julho	2021	inverno
18	Operação	18 a 22 de outubro	2021	primavera
19	Operação	10 a 14 e 17 a 20 de janeiro	2022	verão
20	Operação	25 a 29 de abril	2022	outono
21	Operação	25 a 29 de julho	2022	inverno
22	Operação	17 a 21 de outubro	2022	primavera
23	Operação	16 a 20 de janeiro	2023	verão
24	Operação	24 a 28 de abril	2023	outono
25	Operação	24 a 28 de julho	2023	inverno
26	Operação	13 a 17 de novembro	2023	primavera
27	Operação	05 a 09 de fevereiro	2024	verão
28	Operação	08 a 12 de abril	2024	outono
29	Operação	29 de julho e 02 de agosto	2024	inverno
30	Operação	21 e 25 de outubro	2024	Primavera
31	Operação	17 a 21 de fevereiro	2025	Verão

3.2 ÁREAS DE AMOSTRAGEM

As coordenadas geográficas dos sítios amostrais e informações sobre cada local estão apresentadas na **Tabela 1**.

Tabela 1. Coordenadas centrais ou dos pontos de acesso com veículo das áreas amostrais inventariadas durante o Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante.

Sítio amostral	Localização	Margem do rio Tibagi	Característica do Ambiente	Coordenadas UTM (Fuso 22J)	
01	Área a jusante do barramento	Esquerda	Fragmento florestal, floresta ciliar e área aberta	559763.00 E	7287127.00 S
02	Área a montante do barramento	Esquerda	Fragmento florestal, floresta ciliar e área aberta	558394.00 E	7284814.00 S
03	Área a montante do barramento	Esquerda	Fragmento florestal e área aberta	559500.00E	7283426.00S
04	Área a montante do barramento	Direita	Fragmento florestal e floresta ciliar	561194.00 E	7283651.00S

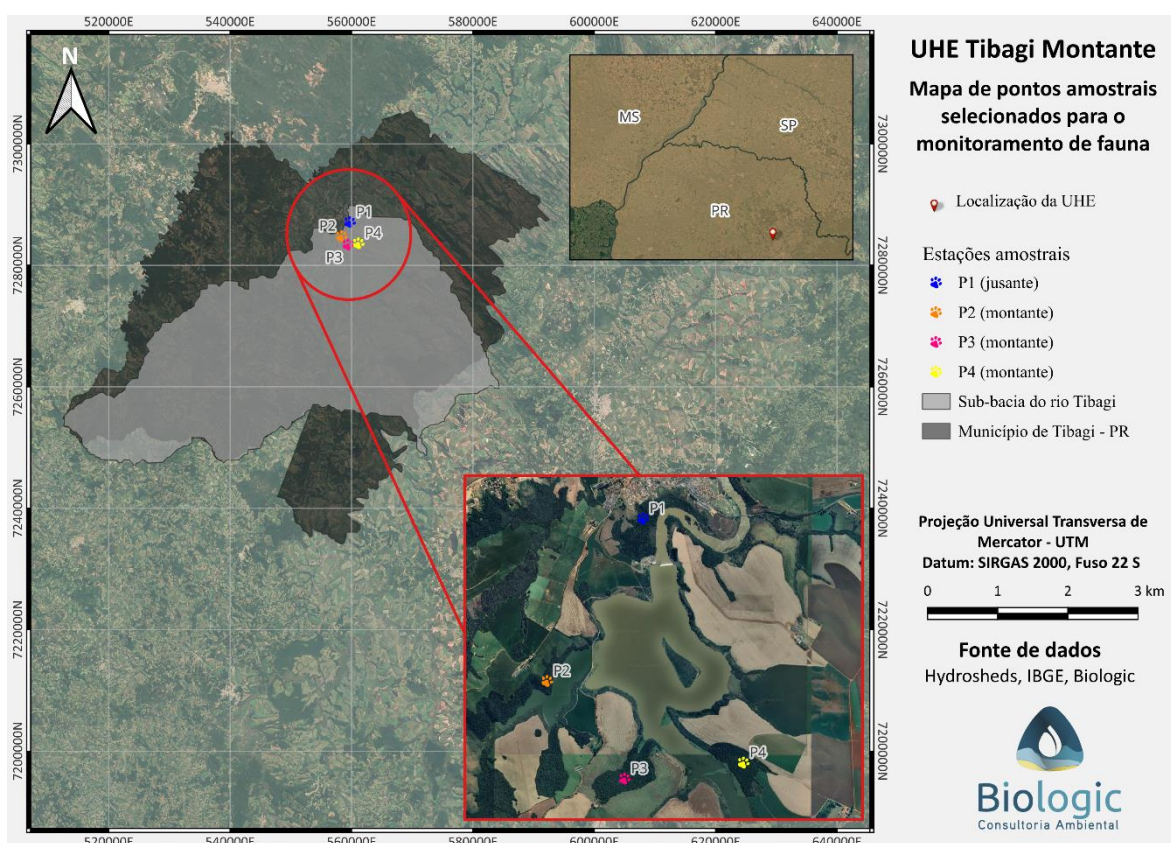


Figura 1. Localização dos 4 sítios amostrais do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante.

3.2.1 Sítio Amostral 1 (P1)

Com uma área de 52 hectares (**Figura 2**), o Sítio Amostral 1 abrange um fragmento florestal com características de vegetação secundária, apresentando um ambiente antropizado e composto por um mosaico diversificado. Trata-se de uma zona de tensão ecológica que reúne elementos de Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES), além de conter um pequeno enclave de Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa (campos gerais). A área é margeada pelo rio Tibagi ao sudeste e pela sede do município de Tibagi ao norte. É amplamente utilizada pela população local para atividades de lazer, como pesca e banho, o que resulta em intensa circulação de veículos, pessoas e presença de animais domésticos (**Figura 3 e Figura 4**).

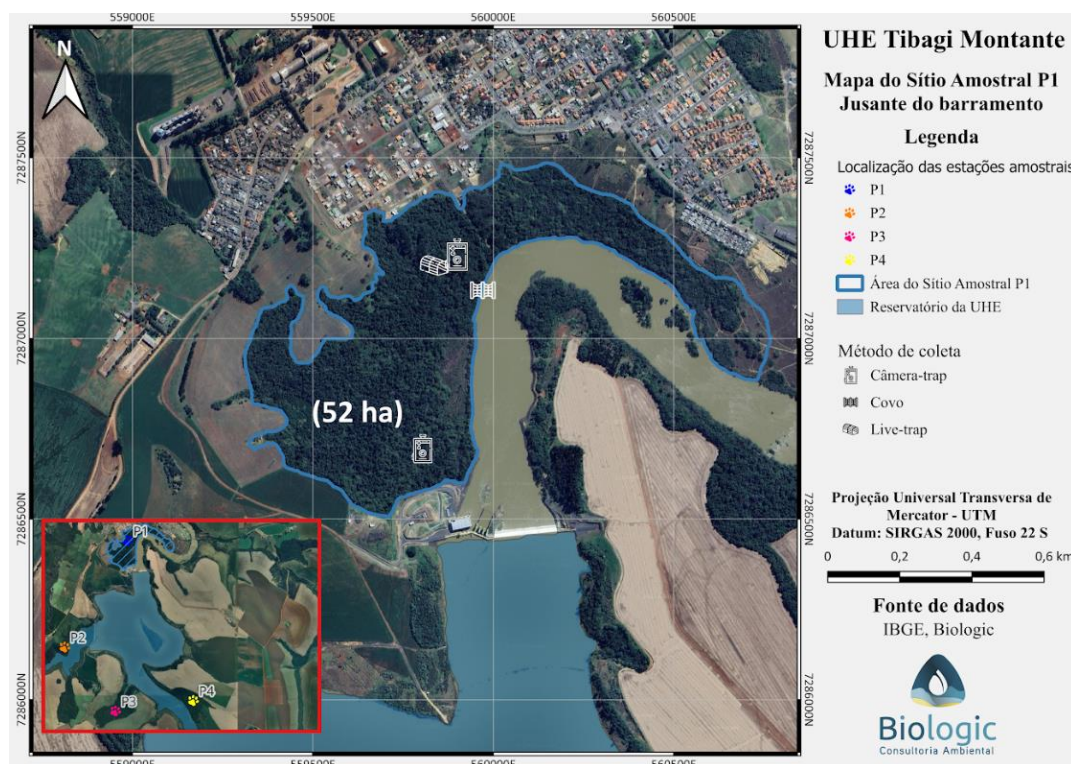


Figura 2. Mapa da delimitação geográfica do Sítio Amostral 1 (P1), no monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante.



Figura 3. Imagem aérea obtida por drone do Sítio Amostral 1. Em destaque, observam-se a UHE Tibagi Montante, o lago, o fragmento florestal e, ao fundo, a sede do município de Tibagi.

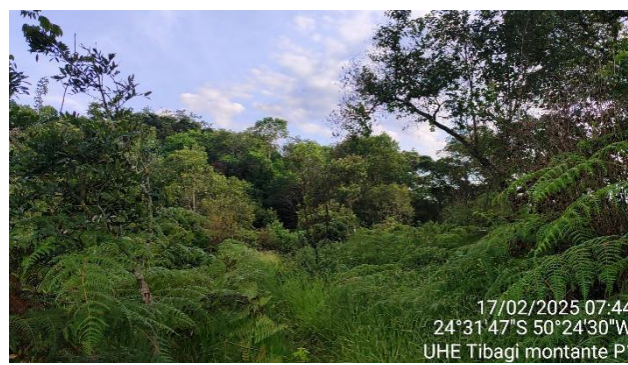
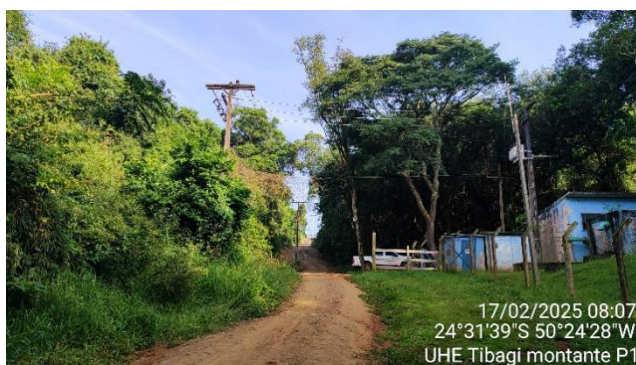


Figura 4. Fragmento florestal do Sítio Amostral 1, monitorado no âmbito dos estudos de fauna silvestre realizados para a UHE Tibagi Montante.

3.2.2 Sítio Amostral 2 (P2)

Com uma área de 22,75 hectares (**Figura 5**), o Sítio Amostral 2 está localizado em um fragmento de vegetação composto por elementos de Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES), situado na margem esquerda do reservatório. Este remanescente integra a Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório, e contrasta com áreas de cultivo agrícola, principalmente soja, trigo e milho (**Figura 6 e Figura 7**).

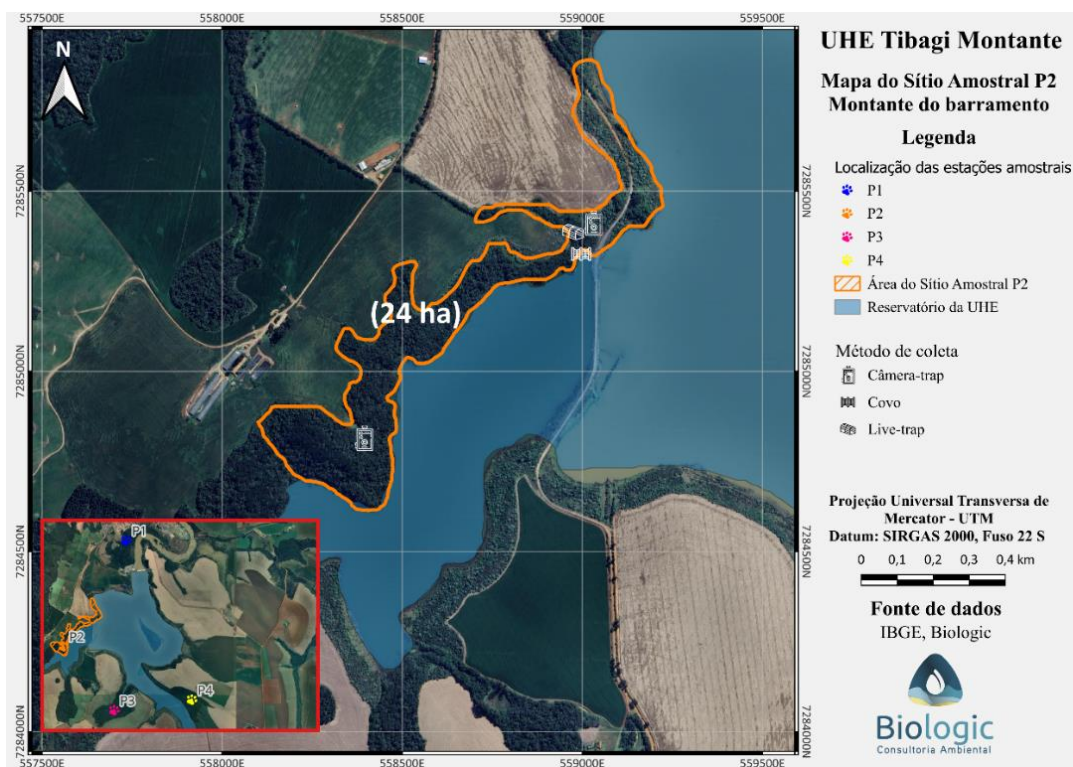


Figura 5. Mapa da delimitação geográfica do Sítio Amostral 2 (P2), no monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante.



Figura 6. Imagem aérea obtida por drone do Sítio Amostral 2. Em destaque, observa-se o lago da UHE, o fragmento florestal e, ao fundo área agrícola.

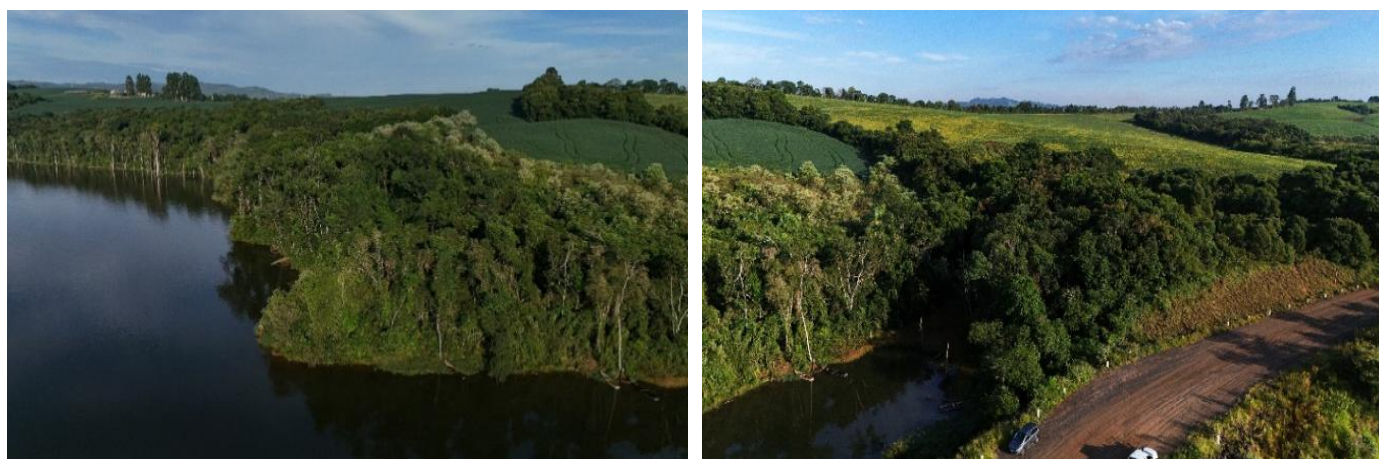


Figura 7. Remanescente amostrado na margem do reservatório no Sítio Amostral 2, durante o monitoramento da Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

3.2.3 Sítio Amostral 3 (P3)

Com 49,61 hectares (**Figura 8**), o Sítio Amostral 3 está localizado na margem esquerda do rio Tibagi, em um fragmento florestal predominantemente composto por Floresta Ombrófila Mista, em estágio médio de sucessão. O remanescente apresenta trechos com presença significativa de taquaras e araucárias. Está sob influência do lago da UHE Tibagi Montante ao norte, sendo limitado ao sul e a leste pelas sedes de propriedades rurais do entorno. A paisagem ao redor é dominada por cultivos agrícolas, principalmente de soja, milho e trigo, variando conforme a época do ano (**Figura 9** e **Figura 10**).

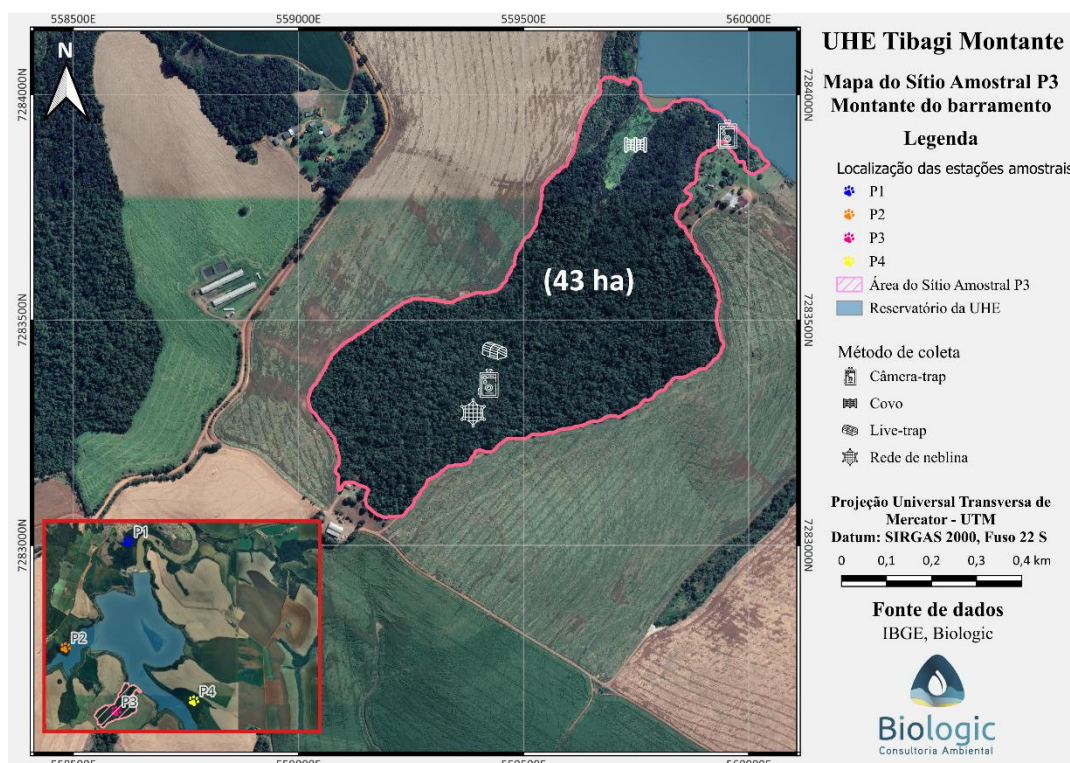


Figura 8. Mapa da delimitação geográfica do Sítio Amostral 3 (P3), no monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante.



Figura 9. Imagem aérea obtida por drone do Sítio Amostral 3. Em destaque, observa-se o lago da UHE, o fragmento florestal e, ao fundo, área agrícola.



Figura 10. Estrada margeando ambiente florestal no sítio amostral 3.

3.2.4 Sítio Amostral 4 (P4)

Localizado na margem direita do reservatório, em seu trecho montante, o Sítio Amostral 4 compreende um remanescente florestal com área aproximada de 33 hectares (**Figura 11**). A vegetação predominante corresponde à fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista (FOM), apresentando também elementos característicos de Floresta Estacional Semidecidual (FES). O fragmento abriga áreas em diferentes estágios sucessionais — inicial, médio e avançado — refletindo a heterogeneidade estrutural do ambiente. As **Figura 12** e **Figura 13** ilustram a paisagem do fragmento, destacando a borda de contato com o espelho d'água do reservatório e sua inserção em uma matriz agrícola.

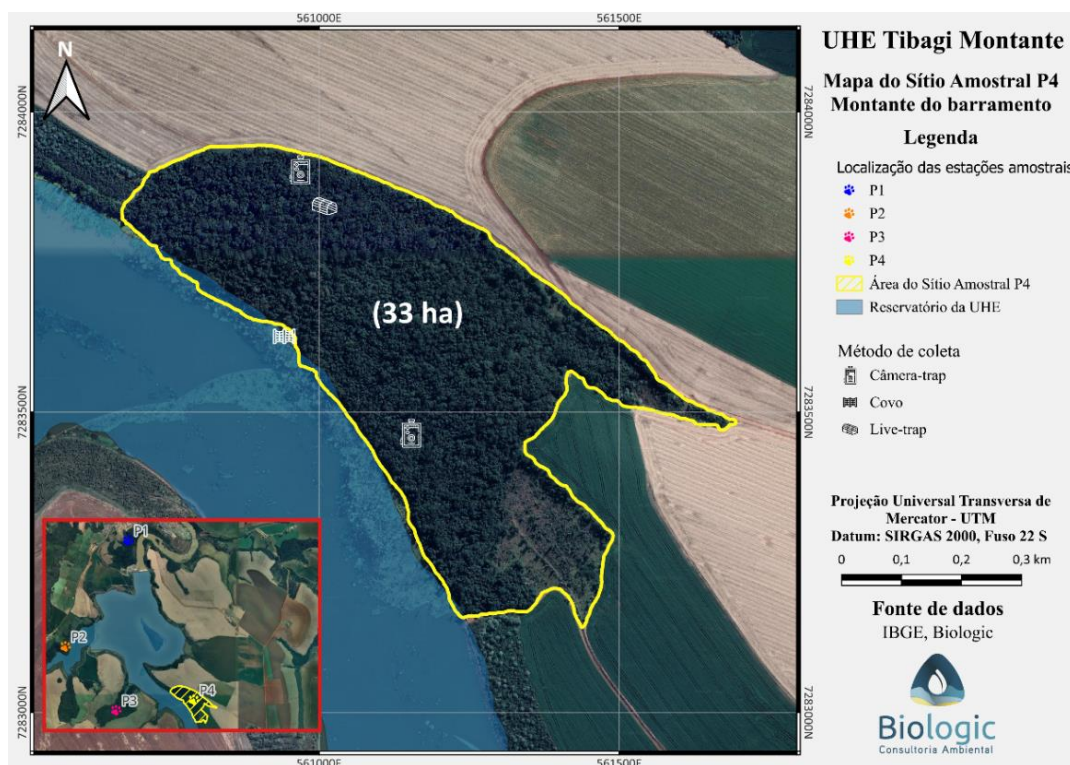


Figura 11. Mapa da delimitação geográfica do Sítio Amostral 4 (P4), no monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante.



Figura 12. Imagem aérea obtida por drone do Sítio Amostral 4.

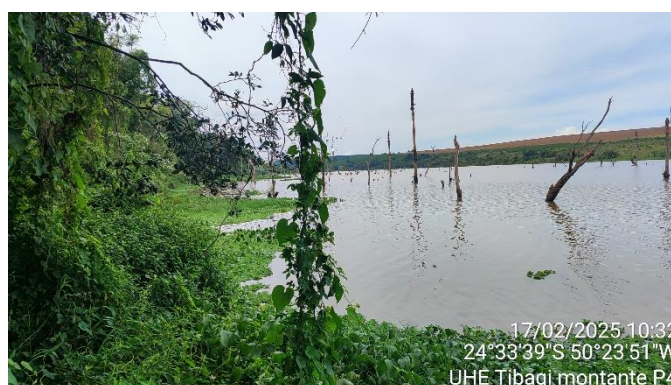
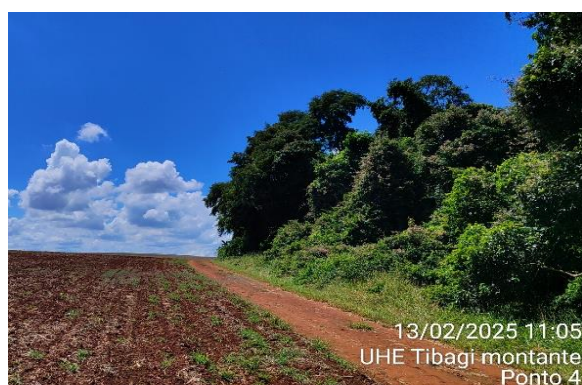


Figura 13. Vista da borda do fragmento florestal e do reservatório no Sítio Amostral 4, registrada durante as atividades de monitoramento da fauna silvestre na área de influência da UHE Tibagi Montante.

3.3 AMOSTRAGEM DE CAMPO E IDENTIFICAÇÃO

Os métodos aplicados a cada grupo seguem um padrão estabelecido, permitindo a comparação dos dados qualitativos e quantitativos nas etapas antes, durante e após a instalação e operação do empreendimento. Abaixo, apresenta-se um resumo do esforço amostral, conforme indicado na **Tabela 2**:

Tabela 2. Esforço amostral a ser despendido durante o monitoramento da Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

GRUPO	METODOLOGIAS	ESFORÇO AMOSTRAL	
		POR SÍTIO	POR CAMPANHA
Herpetofauna	Procura Limitada por Tempo	2 horas	8 horas
	Armadilhas de interceptação e queda (Pitfalls)	4 baldes/noite	16 baldes/noite
Avifauna	Ponto de Escuta	3 horas	12 horas
	Redes de Neblina para Avifauna	3.888 h.m2	3.888 h.m ²
Mastofauna	Armadilhas de interceptação e queda (Pitfalls)	4 baldes/noite	16 baldes/noite
	Transecto de Mastofauna não-voadora	12 horas	48 horas
	Armadilhas pequenos mamíferos (live trap)	10/noite	40/noite
	Redes neblina para Quiropteroфаuna	90 h.m2	360 h.m2
	Armadilhas fotográficas	2 armadilhas/dia	8 armadilhas/dia
Hymenoptera	Armadilha (prato) Hymenoptera	12 armadilhas/dia	48 armadilhas/dia
	Busca ativa e Censo em flores para Hymenoptera	6 horas	24 horas

3.3.1 Amostragem de Hymenopteras (Superfamília Apoidea)

As coletas foram realizadas com o objetivo de maximizar o espectro de captura de espécies, com busca ativa, a qual consiste na coleta com rede entomológica ou puçá. Este é considerado o método mais utilizado para coleta de insetos, em especial para os Apidae. As buscas ativas se concentraram principalmente nas plantas floridas dos quatro sítios amostrais da área de estudo. Os insetos foram capturados quando se aproximam das plantas ou quando estão coletando algum recurso nas flores.

3.3.1.1 Busca ativa com rede entomológica

Nas áreas com potencial de ocorrência de espécies importantes para o levantamento. Plantas floridas foram observadas com objetivos de detecção e coletas de abelhas presentes. Foram também vistoriados troncos de árvores e o solo à procura de ninhos ou de recursos utilizados pelas abelhas em toda área transitada pelo coletor. A procura livre ocorreu durante um dia em cada ponto amostral (**Figura 14**).



Figura 14. Amostragem dos insetos com auxílio de rede entomológica, no Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

3.3.1.2 Prato-armadilha

Consiste em pratos de plásticos onde foi disposta uma solução de água e detergente, para quebrar a tensão superficial da água e evitar que os insetos fujam. Estes pratos são coloridos nas cores branca, amarela e azul, que são atrativas para as abelhas, imitando cores de flores que estes insetos geralmente visitam (**Figura 15**).



Figura 15. Armadilha do tipo *Moericke* (pratos coloridos: azul, branco e amarelo), no Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

3.3.2 Amostragem de Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)

3.3.2.1 Procura limitada por tempo

Foram realizadas buscas nas 4 áreas amostrais sendo vistoriadas dentro de um período aproximado de uma hora, quando a cada determinada distância é realizada uma varredura no local de dez minutos. Neste período foram vasculhados possíveis abrigos e áreas de vida das espécies do grupo (**Figura 16**), além dos registros de vocalizações de anfíbios. Essas buscas foram realizadas nos períodos matutino e noturno, com o objetivo de contemplar os hábitos variados das espécies. Sítios reprodutivos também foram visitados em busca de registros de vocalizações de anfíbios. Foi aplicado o método de playback, com auxílio de gravador digital, para facilitar o encontro e confirmar a identificação de determinadas espécies.

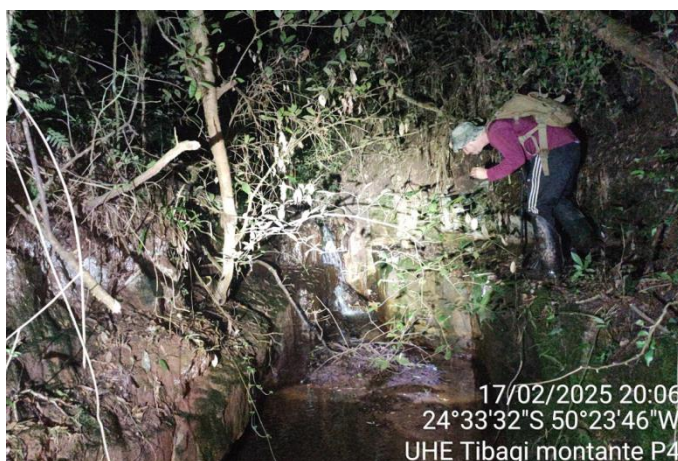


Figura 16. Procura Limitada por Tempo da herpetofauna no Monitoramento de Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante.

3.3.2.2 Armadilha de interceptação e queda

Consistem em baldes (50L) enterrados no solo até a sua borda e interligados por uma lona plástica mantida suspensa por estacas, no intuito de direcionar os espécimes que se deparam com a lona até os baldes (FITCH, 1992; FRANCO e SALOMÃO, 2002). Foi instalado uma sessão de armadilha, composta por quatro baldes, formando um desenho de Y, sendo um balde no centro e outros três nas extremidades (**Figura 17**). No total foram utilizados 16 baldes, distribuídos nos quatros sítios amostrais, os quais foram revisados todos os dias durante o período amostral, no período matutino. As armadilhas de interceptação e queda ficaram ativas durante quatro noites consecutivas.



Figura 17. Esquema da armadilha de interceptação e queda (pitfall) no Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Para amostragem de quelônios, foram utilizadas armadilhas do tipo covo, instaladas em corpos d'água em cada área amostral, permanecendo iscada com sardinha e parcialmente submersa, para permitir que o indivíduo eventualmente capturado possa respirar até que seja realizada a checagem diária.

3.3.2.3 Registros ocasionais

Registros que não seguem um padrão sistemático de amostragem, como os ocasionais encontros com espécimes durante deslocamentos entre unidades amostrais em campo (**Figura 18**), também podem contribuir para a composição da lista de espécies da região, desde que seja possível confirmar a identificação. No entanto, por ocorrerem fora das áreas e metodologias padronizadas de amostragem, esses registros não são considerados na comparação dos parâmetros entre as áreas amostrais.



Figura 18. Um exemplo de encontro ocasional da herpetofauna (teiu - *Salvator merianae*) durante o deslocamento entre unidades amostrais.

3.3.3 Amostragem de Avifauna

3.3.3.1 Registro Visual (Observação Direta) e Registro Auditivo (Bioacústico)

As amostragens foram realizadas desde o amanhecer até aproximadamente às 10h00 e, posteriormente, das 15h00 até cerca de 30 minutos após o anoitecer, abrangendo a detecção de espécies diurnas e noturnas. Os registros das aves em campo foram obtidos por meio de observações visuais e auditivas, com o uso de binóculo Bushnell H2O 10x42 mm, câmera fotográfica Nikon P1000, gravador digital Zoom N1 e microfone direcional Sennheiser ME66. A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de guias de campo (SIGRIST, 2007; VAN PERLO, 2009), sendo a nomenclatura e a classificação taxonômica adotadas de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et al.*, 2021).

3.3.3.2 Pontos de Escuta

Foi utilizado o método de censos em pontos fixos, proposto por Blondel *et al.* (1970), adaptado por Viellard & Silva (1990) e Bibby (1992). Os censos em pontos fixos foram conduzidos nos quatro sítios amostrais. Em cada área foi escolhida uma trilha de aproximadamente 1,5 km de comprimento onde foram estabelecidos cinco pontos de contagem. A distância entre cada ponto foi de no mínimo 250m e no máximo 300m para garantir a independência amostral. As contagens foram conduzidas apenas pela manhã, pois o período da tarde apresenta baixa movimentação de aves, dando a falsa impressão

dos táxons não estarem presentes. O tempo de duração em cada ponto de escuta foi de 10 minutos. O raio de detecção estipulado foi de 150 m de cada lado da linha central.

Os dados obtidos com este método foram apresentados pela Abundância Relativa (AbR) que representa a proporção de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos registrados no estudo, e Frequência de Ocorrência (FO) que indica a proporção de amostras (pontos, parcelas, dias, campanhas etc.) em que uma espécie foi registrada.

3.3.3.3 Anilhamento (Captura/ Marcação)

Foram instaladas 9 redes de neblina (9 m x 3 m; malha 20 ou 25 mm) em um Sítio Amostral, selecionado para a aplicação deste método (**Figura 19**). Foram despendidos dois dias, incluindo montagem e remoção do material, totalizando 16 horas efetivas de redes em funcionamento, contemplando os melhores horários de movimentação das aves (crepúsculos matutino e vespertino). As redes foram abertas ao amanhecer, permanecendo em funcionamento até ao meio-dia, sendo fechadas apenas durante o horário de almoço, depois permaneceram em funcionamento até o anoitecer. As revisões foram efetuadas a cada 30 minutos.

Todos os indivíduos capturados foram acondicionados em sacos de pano para posterior marcação com anilhas metálicas numeradas ou coloridas. Foram anotadas em ficha de campo as seguintes informações: local de captura (parcela amostral), espécie, sexo, faixa etária, massa corpórea, medidas morfométricas (cúlmen exposto, comprimento do tarso, asa, cauda e total), presença de muda de penas (rêmiges primárias, rêmiges secundárias, retrizes e tettrizes), presença de placa de incubação, ectoparasitas e anomalias. Após a captura, todas as aves foram fotografadas e soltas no local onde foram capturadas.

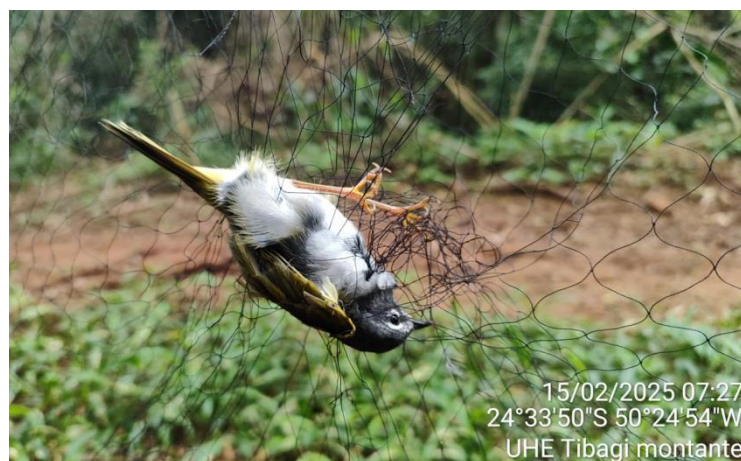


Figura 19. Rede de neblina para captura de aves realizado no Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

3.3.4 Mastofauna

3.3.4.1 Quirópteros (morcegos)

A amostragem de quirópteros foi realizada com o uso de três redes de neblina (12×3 m), instaladas no sub-bosque da floresta, priorizando corredores de voo utilizados pelos morcegos durante seus deslocamentos (**Figura 20**). As redes permaneceram abertas do pôr do sol até as 23:00h, sendo fechadas apenas em casos de chuva intensa. Esse procedimento foi aplicado em cada um dos quatro sítios amostrais, com uma noite de esforço por área.

Os indivíduos capturados foram acondicionados em sacos de pano até a realização da triagem. O primeiro procedimento realizado foi a identificação da espécie. Em seguida, os morcegos foram mensurados: incluindo a massa corporal (em gramas) e o comprimento do antebraço direito (em milímetros), fotografados, e classificados quanto ao sexo, estágio de desenvolvimento (jovem ou adulto) e condição reprodutiva.

Após o processamento, os indivíduos foram anilhados com anilhas metálicas contendo códigos numéricos individuais, permitindo a identificação em eventuais recapturas em campanhas futuras. Indivíduos com massa corporal inferior a 5 g, assim como fêmeas gestantes, não foram anilhados, a fim de evitar riscos à saúde dos animais.

A identificação das espécies foi realizada com base nas chaves taxonômicas de Vizzoto & Taddei (1973), Lim & Engstrom (2001), Gardner (2007) e Barquez & Díaz (2009). Complementarmente, foram utilizadas as descrições morfológicas de Simmons & Voss (1998), Reis *et al.* (2010), Tavares *et al.* (2008), além de outros trabalhos específicos para determinados grupos de morcegos.



Figura 20. Rede de neblina (A), anilhamento (B) e medição de dados biométricos de morcegos capturados no Monitoramento da Fauna Terrestre UHE Tibagi Montante.

3.3.5 Mamíferos médio e grande porte

3.3.5.1 Armadilhas de interceptação e queda (pitfalls traps)

Formados por quatro baldes de 60 litros dispostos em “Y”, interligados por uma cerca-guia de lona plástica com 50 cm de altura, enterrada no solo para que os animais não ultrapassem esta barreira (**Figura 21**). Foi instalado um conjunto de pitfalls em cada um dos quatro sítios amostrais, no interior do ambiente florestal. As armadilhas de interceptação e queda permaneceram em funcionamento durante 4 noites, sendo fechadas ao final da campanha.



Figura 21. Armadilha de interceptação e queda (pitfall) no Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

3.3.5.2 Armadilhas de captura viva (live traps)

Foram utilizadas de dois tipos: Tomahawk® e Sherman® (**Figura 22**). Foram utilizadas 40 unidades no total, 20 de cada tipo (sendo 10 em cada área amostral). As armadilhas de captura viva foram iscadas com uma mistura composta por banana, paçoca de amendoim, farinha de milho e sardinha. Os dois tipos de armadilhas foram revisados diariamente, pelas manhãs e iscados novamente conforme a necessidade. As armadilhas permaneceram em funcionamento durante três dias e três noites consecutivas. Este período não inclui o tempo necessário para a instalação e remoção dos apetrechos de captura. Os pequenos mamíferos não-voadores foram identificados segundo as chaves de identificação de Gardner (2007), Bonvicino *et al.* (2008) e Weksler & Percequillo (2011) e das descrições apresentadas em Rossi *et al.* (2011) e Oliveira & Bonvicino (2011).

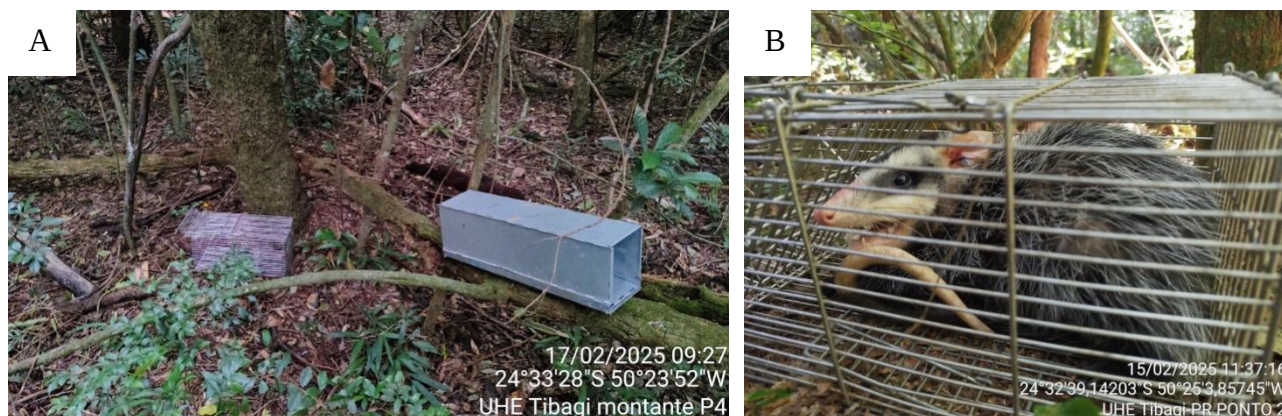


Figura 22. Armadilhas do tipo Sherman (A) e Tomahawk (B) utilizadas para capturas de mamíferos de médio e pequeno porte durante a 31ª campanha de monitoramento na área de influência da UHE Tibagi Montante – PR.

3.3.5.3 Busca ativa

A busca ativa foi realizada por meio da detecção de indícios diretos como avistamentos e/ou reconhecimento de vocalizações e indiretos, incluindo pegadas, rastros, fezes e tocas (BECKER & DALPONTE, 1991; LIMA-BORGES & TOMÁS, 2005; CARVALHO Jr. & LUZ, 2008). As observações foram conduzidas ao longo de transecções previamente estabelecidas em cada um dos quatro sítios amostrais, abrangendo o entorno dos fragmentos florestais e trechos de estradas internas.

3.3.5.4 Armadilha Fotográfica

Foram instaladas oito armadilhas fotográficas (Bushnell® modelo 119936C), sendo duas em cada sítio amostral. As armadilhas fotográficas foram fixadas em árvores e/ou estacas a aproximadamente 45 cm do solo (**Figura 23**) e instaladas em locais selecionados em virtude da disponibilidade de alimento e água, margens de riachos, carreiros e outros locais usualmente frequentados por mamíferos de médio e grande porte (TOMAS & MIRANDA, 2003), sendo dispostas a uma distância mínima de 200 metros umas das outras. Para se potencializar a chance de registro de mamíferos por meio deste método, foi utilizado atrativos olfativos compostos por frutas (abacaxi e banana), bacon, sardinha em lata e sal.

As câmeras foram reguladas para registrar, em cada imagem, a data e o horário. As armadilhas foram mantidas em funcionamento por 24 horas/dia no decorrer de todo o período de amostragem e ajustadas para utilização do intervalo mínimo entre fotografias de cinco segundos (SILVEIRA *et al.*, 2003; SRBEK- ARAUJO & CHIARELLO, 2005).

Como critério para individualização dos registros de uma mesma espécie em um mesmo ponto amostral, foi adotado o intervalo de uma hora entre uma foto e outra para se considerar como um registro independente, a não ser que fosse possível individualizá-los com base em manchas na

pelagem, cicatrizes, sexo ou ainda quando estivessem em grupo e que fosse possível contabilizá-los (SILVEIRA *et al.*, 2003; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2005).



Figura 23. Instalação de armadilha fotográfica durante o monitoramento da mastofauna na área da UHE Tibagi Montante, com uso de iscas específicas.

3.3.5.5 Identificação das espécies

As identificações foram confirmadas por consultas aos guias de campo: Mamíferos do Brasil: guia de identificação (REIS *et al.*, 2010) e Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal (BORGES & TOMÁS, 2004). A ordenação taxonômica e nomes comuns seguiu a Lista de Mamíferos do Brasil (ABREU Jr., 2024). Para status de ameaça de extinção foram seguidas três listas, sendo: a estadual (PARANÁ, 2024), a Nacional (ICMBio/SALVE, 2025) e a Internacional IUCN (2023).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Todas as análises e gráficos foram realizados utilizando o software R (R Core Team, 2025).

Para os animais avistados ou indícios de ocorrência registrados, foram anotadas as seguintes informações:

Espécie: a identificação taxonômica do exemplar foi feita *in loco*, com auxílio de literatura;

Número de indivíduos (abundância);

Local de registro: área amostrada;

Os índices de diversidade são utilizados para combinar a riqueza em espécies com a uniformidade ou equidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies (TOWNSEND et. al., 2006), ou seja, ele se baseia na abundância proporcional das espécies. O índice de diversidade mais utilizado em estudos ecológicos é o Índice de Shannon, descrito detalhadamente em PIELOU (1975) e MAGURRAN (2004). Este índice combina a informação da riqueza de espécies com a distribuição relativa das abundâncias entre as espécies (equitabilidade) presentes na unidade amostral, sendo calculado de acordo com seguinte equação:

$$H' = - \sum [(n_i / N) \cdot \ln (n_i / N)], \text{ sendo:}$$

n_i = número de espécimes da espécie (i), contido nas amostragens de um dado local;

N = número total de espécimes registrados nas amostragens de um dado local;

$\ln$ = logaritmo natural.

Para a determinação da equitabilidade entre as diferentes amostras foi utilizado o Índice de Pielou (J'). Esta fórmula, derivada do índice de diversidade de Shannon, permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). O índice é calculado através da fórmula:

$$E = H' / H_{\max}, \text{ onde:}$$

H' = índice de diversidade de Shannon;

$H_{\max} = \ln(S)$

S = riqueza encontrada na amostral

As estimativas de riqueza foram realizadas pelo estimador não-paramétrico *Jackknife 1* e pelo estimador *Bootstrap* (Colwell & Coddington, 1994) pelo software R com 999 aleatorizações. Esse último é um estimador de riqueza de dados de incidências que se baseia na proporção de espécies raras

(coletadas apenas uma ou duas vezes nas amostras) para estimar a riqueza total de espécies (Colwell, 1997).

A abundância relativa das espécies foi calculada com base na seguinte equação:

$$p_i = n_i/N, \text{ onde}$$

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = Número de indivíduos total da amostra

A similaridade foi calculada com base no coeficiente de dissimilaridade Bray-Curtis, que se baseia em dados do número de indivíduos das espécies (Valentin, 2000). Posteriormente, com base nesse coeficiente, foi feito o agrupamento de Cluster, que permite avaliar a variação da estrutura das comunidades espacial e temporalmente.

4 RESULTADOS

4.1 HERPETOFAUNA

4.1.1 Composição da herpetofauna

Os dados consolidados do monitoramento da herpetofauna contemplam 31 campanhas, de abril de 2017 a fevereiro de 2025, nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante, município de Tibagi, estado do Paraná. Foram registrados 2.358 indivíduos, sendo 2.198 anfíbios, 118 lagartos, 33 serpentes e oito quelônios. Em termos taxonômicos, a herpetofauna registrada contempla 51 espécies, distribuídas em duas classes (Amphibia e Reptilia), quatro ordens (Anura, Gymnophiona, Squamata e Testudines) e 19 famílias (**Figura 24**).

Entre os anfíbios, a ordem Anura mais especiosa, representados por 31 espécies destruídas em sete famílias, representando a maior parcela da fauna registrada, com 2.198 indivíduos – que corresponde a 93,3% do total de indivíduos amostrados da herpetofauna; enquanto a ordem Gymnophiona (i.e., cecílias) foi representada apenas por um indivíduo da espécie *Siphonops cf. paulensis*. A família Hylidae apresentou a maior riqueza (S=14, N=696) enquanto a maior abundância foi registrada para a família Leptodactylidae (N=1.039), com oito espécies identificadas, destacando-se *Physalaemus cuvieri*, a mais abundante do grupo, com 436 indivíduos registrados. A família Bufonidae também foi expressiva em relação à abundância (N=206), com destaque para *Rhinella ornata* (N=204), seguida de Odontophrynidae (N=132), que teve a como espécie mais abundante *Odontophrynus americanus* (N=117). Apenas uma espécie das famílias Microhylidae e Anguidae foi registrada, a saber *Elachistocleis bicolor* (N=50) e *Ophiodes* sp (N=1).

A predominância da abundância de membros da família Leptodactylidae pode ser atribuída à sua ampla plasticidade ecológica, tolerância a variações climáticas e capacidade de ocupar diferentes habitats, incluindo áreas sazonais (HADDAD *et al.*, 2013; CAMURUGI *et al.*, 2017). Além disso, são generalistas na dieta e menos restritos a ambientes florestais, permitindo maior adaptação a ecótonos e áreas alteradas. Já os membros da família Hylidae, que foi a família mais especiosa entre os anfíbios, são adaptados para a vida arborícola (CARDOSO *et al.*, 1989; SÃO-PEDRO & FEIO, 2010), podem habitar áreas de vegetação aberta como campos, pastagens e borda de mata (FROST, 2023) e apresentam maior segregação espacial quando comparados com famílias de hábitos terrestres, permitindo que coexistam.

Entre os répteis, foram amostrados 159 indivíduos distribuídos em 20 espécies e 11 famílias taxonômicas. Os lagartos foram os mais representativos em abundância, com 118 indivíduos pertencentes à sete famílias, sendo as mais abundantes Teiidae (*Salvator merianae*, N=90) e Scincidae

(*Aspronema dorsivittatum*, N=18). As serpentes somaram 32 indivíduos, distribuídos 13 espécies e quatro famílias, sendo elas Viperidae (S=3), Dipsadidae (S=5), Colubridae (S=3) e Elapidae (S=1). Dentre elas, a mais abundante foi Viperidae, com destaque para *Bothrops jararaca* com nove indivíduos capturados. Por fim, os quelônios foram representados por oito indivíduos pertencentes à família Cheloniidae, com duas espécies registradas, sendo *Phrynops geoffroanus* (N=7), responsável por quase todos os registros do grupo.

Menores números de abundância e riqueza de répteis em comparação com anfíbios é, em geral, comum em biomas brasileiros. Embora a nível mundial a riqueza de espécies de répteis supere consideravelmente a de anfíbios (12.386 e 8.871, respectivamente; UETZ *et al.*, 2025; FROST, 2024), no Brasil essa ordem se inverte, uma vez que o país abriga 856 espécies de répteis (GUEDES *et al.*, 2023) e 1188 espécies de anfíbios (SEGALLA *et al.*, 2021). O padrão encontrado no presente relatório também se dá porque, em geral, anfíbios são mais fáceis de serem detectados do que répteis devido à grande quantidade que se encontram no período reprodutivo e a sua vocalização para atrair a fêmea. O comportamento reprodutivo de *Rhinella ornata*, por exemplo, é caracterizado por sistemas de acasalamento do tipo *lek*, nos quais os machos exibem comportamentos escalonados de corte e vocalizações específicas para atrair fêmeas (COSTA *et al.*, 2020). Já para os répteis, embora sejam organismos com maior resistência fisiológica e plasticidade ecológica, sua menor representatividade nos levantamentos pode estar mais relacionada ao seu comportamento críptico, ausência de vocalização, menor densidade populacional e reprodução menos explosiva, o que dificulta a detecção por métodos convencionais. Além disso, sua atividade costuma ser mais influenciada por fatores como temperatura, luminosidade e disponibilidade de presas, em vez da precipitação (SAWAYA, 2003), o que também pode reduzir sua visibilidade em determinadas épocas do ano.

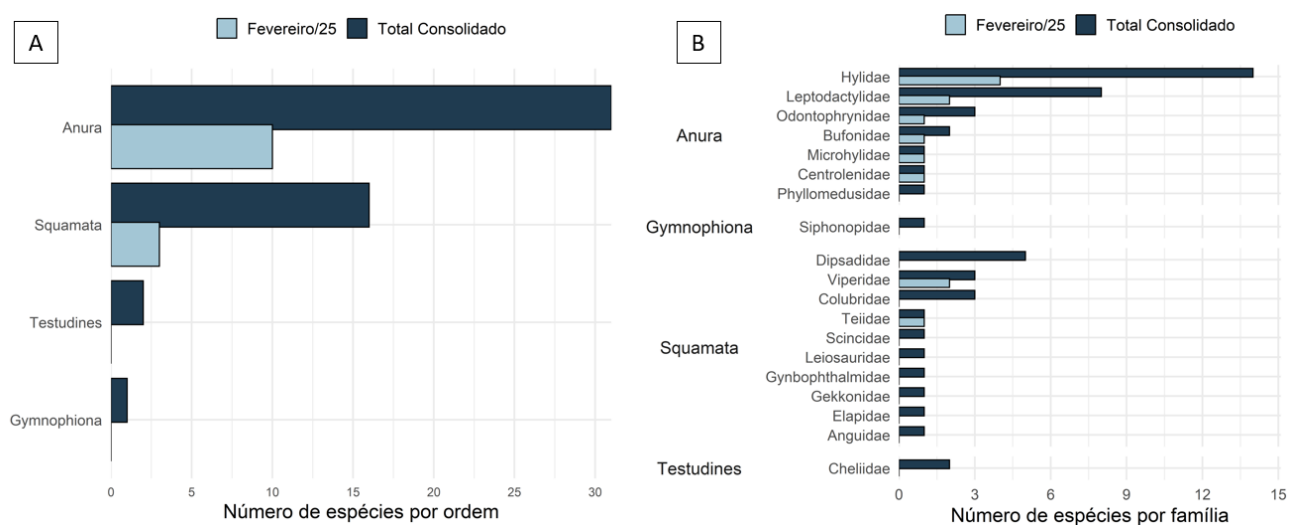


Figura 24. Riqueza de espécies por ordens (A) e famílias (B) de membros da herpetofauna amostradas durante a última campanha (fev/2025) e dos dados consolidados (31 campanhas – abril/2017 a fev/2025)

Tabela 3. Herpetofauna registrada durante as 31 campanhas de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante.

TÁXON	Nome comum	Pré		Instalação							Operação																							Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Anura																																		
Bufonidae																																		
Rhinella icterica	sapo-cururu													1														1				2		
Rhinella ornata	sapo-cururuzinho		6	3	1	15		1	1	6	3	9		16	28	2	2	3	1	1		12	7	7	4	43	3	1	1	12	4	12	204	
Centrolenidae																																		
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro			10				2			3	2			4				6			2	1				4			1	35			
Hylidae																																		
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde			12				2	3		1												4	4		13	11	14		18	3	85		
Boana albopunctata	perereca-cabrinha										1															1	5					7		
Boana caingua	perereca																													2		2		
Boana cf. curupi	perereca-curupi										3																					3		
Boana faber	sapo-ferreiro		1	1		11	6	33	2		1		1										1			6	8			8		79		
Boana prasina	perereca-verde	21	1	3		5	15		2	10	2	1	2	2	1	1		2	4		1	1			2		1		1			78		
Boana semiguttata	perereca-pintata																														5	5		
Boana sp. (gr. pulchellus)	perereca																													3		3		
Bokermannohyla circumdata	rãzinha-hylax																														5	5		
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	5	1	5		1	55	70	2	12		2		2	1	2	2		2				3	3		6	2	4		9	9	198		
Dendropsophus nanus	pererequinha-do-brejo		2																								3				3	8		
Ololygon berthae	pererequinha-do-brejo							10							1				3	6			7	7	3		5			5	5	52		
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro						30	45			1	3		1	8	3	6		1	9	6	7	16	13		1	6		1	3	3	163		
Scinax perereca	perereca-de-banheiro																										8					8		
Leptodactylidae																																		
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora			22			55	120			2	4			13	9	1		9	24	9	1	19	8	2		13				4	315		
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta																											2				2		
Leptodactylus latrans	rã-manteiga			2			10	16	1		2																					31		

[illegible]

TÁXON	Nome comum	Pré		Instalação							Operação																												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
<i>Thamnodynastes cf. strigatus</i>	cobra-espada							2																									2						
Elapidae																																							
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira								1		1																					2							
Gekkonidae																																							
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa					1																				1				2		4							
Gynbophthalmidae																																							
<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa-marrom																								1							1							
Leiosauridae																																							
<i>Enyalius perditus</i>	iguaninha			1			1			1													2									5							
Scincidae																																							
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	sinco-dourado											2		2		1	2	4	3		2	1	1									18							
Teiidae																																							
<i>Salvator merianae</i>	teiú		4	6			3	4	1		5			10	2			8	3				3	7			8	9		14	3	90							
Viperidae																																							
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeiro			1					1																			1				3							
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca		1					1	1				1								1						2	1		1		9							
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel			1					1				1									1		1				1		1		7							
Testudines																																							
Cheliidae																																							
<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra				1																											1							
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbicha								1		1	1						1							1		2					7							
Total Geral		137	20	111	3	36	264	576	18	38	53	36	12	24	79	35	13	9	50	87	26	24	105	97	31	68	110	65	34	40	114	43	2358						

A amostragem referente à 31ª campanha (fev/2025), registrou 43 indivíduos pertencentes a 13 espécies da herpetofauna distribuídas em duas Classes (Amphibia e Reptilia), duas ordens (Anura e Squamata) e oito famílias taxonômicas na área de estudo. Os anuros foram a ordem mais especiosa, representados por 10 espécies destruídas em seis famílias, representando a maior parcela da fauna registrada (88% do total de indivíduos amostrados da herpetofauna). Destaca-se que nesta campanha foi amostrada de forma inédita as espécies *Odontophrynus reigi* (sapo-da-enchente; **Figura 45**) e *Boana semiguttata* (perereca-pintada; **Figura 42**).

A família Hylidae apresentou a maior riqueza (quatro espécies) e maior abundância (N=16), seguida pela família Bufonidae (N=12) e Leptodactylidae (N=7). As demais famílias de anuros tiveram apenas uma espécie registrada com um único indivíduo. (Tabela 4).

Tabela 4. Herpetofauna registrada durante a campanha de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante realizada em fevereiro de 2025.

TÁXON	Nome comum	IUCN	MMA	Estadual	Importância médica	P1	P2	P3	P4	Total
Anura										
Centrolenidae										
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	perereca-de-vidro	LC	NC	NC	não	1				1
Bufonidae										
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	LC	NC	NC	não	2	1		9	12
Hylidae										
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-verde	LC	NC	NC	não				3	3
<i>Boana semiguttata</i>	perereca-pintada	LC	NC	NC	não			5		5
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	perereca-da-serra-do-mar	LC	NC	NC	não			5		5
<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	não		3			3
Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rã-de-bigodes	LC	NC	NC	não			5		5
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	LC	NC	NC	não			2		2
Microhylidae										
<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapinho-guarda	LC	NC	NC	não			1		1
Odontophrynidae										
<i>Odontophrynus reigi</i>	sapo-da-enchente	LC	NC	NC	não			1		1
Squamata										
Teiidae										
<i>Salvator merianae</i>	teiú	LC	NC	NC	não		1	1	1	3
Viperidae										
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	LC	NC	NC	sim	1				1
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	LC	NC	NC	sim		1			1
Total Geral						4	6	20	13	43

4.1.2 Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço

Ao longo do período de monitoramento (2017 a 2025), considerando todas as metodologias de amostragem empregadas, observa-se que a fase de operação foi a que apresentou a maior riqueza de espécies ($S = 47$), além de concentrar o maior número de espécies exclusivas ($S = 22$) (**Figura 25**). Na fase de instalação, foram registradas 28 espécies, das quais quatro foram exclusivas. Já na fase de pré-instalação foram identificadas 10 espécies, todas também registradas nas fases subsequentes do desenvolvimento da UHE. Ainda que o esforço amostral (número de campanhas) tenha sido consideravelmente maior fase de operação, os dados sugerem que as condições ambientais no entorno da usina continuam favoráveis ao estabelecimento da fauna. Ademais, o desenvolvimento progressivo das Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo dos anos pode ter contribuído para a reconfiguração da matriz de habitats, possibilitando a colonização por novas espécies anteriormente ausentes na área.

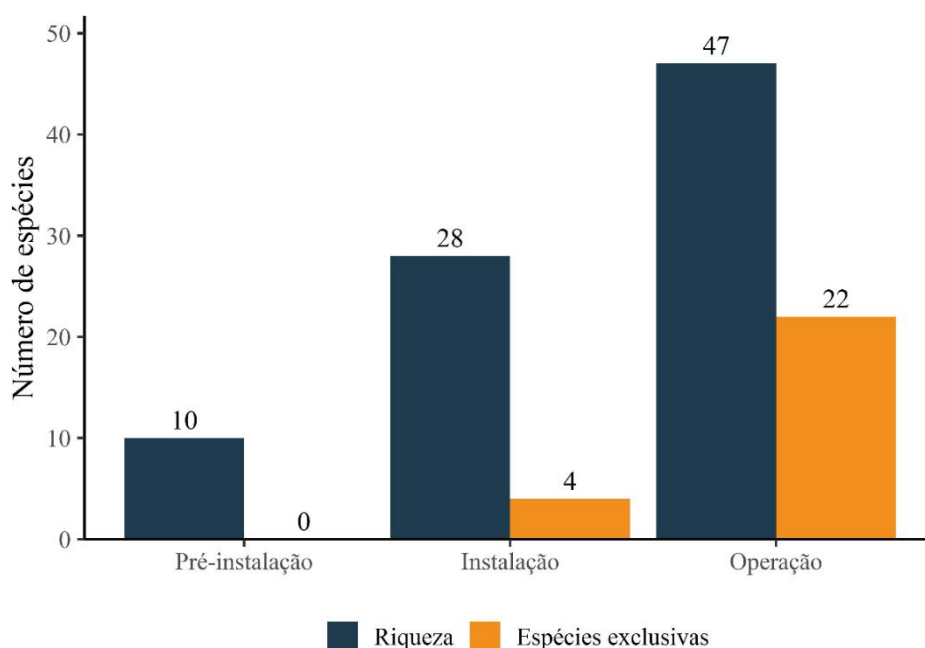


Figura 25. Riqueza total e número de espécies exclusivas registradas nas fases de pré-instalação, instalação e operação da UHE Tibagi Montante.

Observa-se uma variação considerável na abundância de registros entre os anos e meses, com notável dominância de anfíbios anuros, seguidos pelos répteis escamados (Squamata), quelônios (Testudines) e a única cecília (Gymnophiona) registrada ao longo das 31 campanhas de amostragem (**Figura 26**).

Analisando-se o número de indivíduos, o ano com maior número de registros foi 2019 (N=685), seguido por 2018 (N=414) e 2023 (N=306). Em contrapartida, os anos com menores abundâncias foram 2025 (com dados ainda parciais, totalizando 43 registros), 2021 com 107 registros e 2020 com 151 registros (**Figura 26A**). Entre as campanhas amostrais, verifica-se um padrão recorrente de maior abundância nos meses de janeiro e novembro, com destaque para janeiro de 2019 (575 registros) e novembro de 2018 (264 registros). Janeiro concentrou grandes números também em 2018, 2022 e 2023, com médias consistentemente altas em relação aos demais meses, com exceção do mês de novembro, que apresenta abundâncias consideráveis em alguns anos (e.g., 2018 com mais de 260 indivíduos amostrados). Por outro lado, os meses de abril e julho apresentaram valores mais modestos, indicando atividade biológica mais discreta em períodos de transição ou de inverno. Os meses com menor abundância geral, como junho também coincidem com períodos mais secos ou frios do ano. Dessa forma, o padrão sazonal aponta para maior abundância nos meses quentes e úmidos, especialmente entre novembro e fevereiro, e menor atividade nos meses frios e/ou secos, como junho e julho (**Figura 26A**).

No que concerne à riqueza de espécies ao longo dos meses e anos na região da UHE de Tibagi Montante, a média de espécies registradas foi de 10 espécies por campanha, com maior valor em jan/19 (S=18). Em geral, os maiores valores de riqueza foram observados principalmente nos primeiros meses do ano, revelando variações sazonais claras nos diferentes períodos de amostragem. Isso reflete o padrão ecológico típico dos anfíbios, cuja reprodução e atividade estão fortemente ligadas à pluviosidade, umidade e à temperatura. Durante os meses chuvosos, os anuros se tornam mais ativos e vocalizam com mais frequência, aumentando sua detecção. Já nos meses secos, muitos entram em estivação ou se abrigam em microhabitats úmidos, tornando-se menos visíveis nas amostragens (**Figura 26B**).

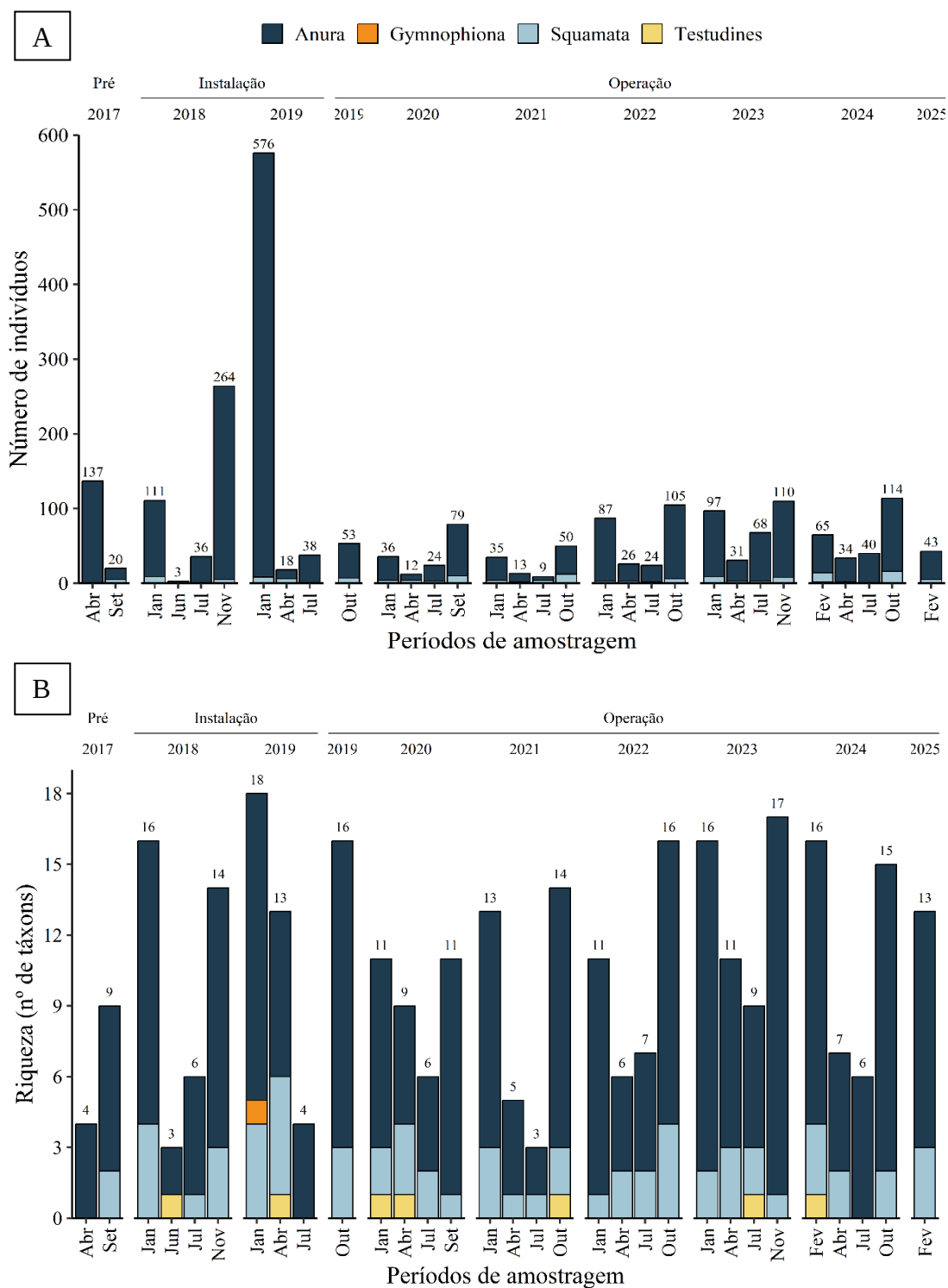


Figura 26. Abundância (A) e Riqueza (B) dos representantes da herpetofauna registrada ao longo dos meses de amostragens nas 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante considerando todas as metodologias de amostragem empregadas.

4.1.2.1 Distribuição de riqueza e abundância por ponto amostral

A interpretação do gráfico de abundância por ponto de amostragem na área da UHE Tibagi Montante revela padrões semelhantes aos observados na análise da riqueza (**Figura 27A e B**). O padrão observado na 31ª campanha (fev/2025) revelou que o ponto 3 apresentou valores significativamente maiores de riqueza e abundância que os demais pontos ($S=7$; $N=20$). Esse ponto foi o único que apresentou número de indivíduos maior do que a média de todas as campanhas, sendo que, nesse último levantamento, os pontos P1 e P2 apresentaram os menores números de indivíduos (**Figura 27A**). O ponto 3, provavelmente ofereceu microhabitats mais estáveis e abrigados durante o período de coleta, favorecendo a atividade anfíbios *Boana semiguttata*, *Bokermannohyla circumdata* e *Leptodactylus mystacinus* ($N=5$ cada), que requerem ambientes úmidos e estruturados. Além disso, sua localização em margem de rio pode ter contribuído para melhores condições microclimáticas, especialmente em períodos mais secos ou com variações climáticas fora da média.

Em relação à riqueza de espécies por ponto amostral na 31ª campanha (fev/2025), o ponto 3 se destacou com o maior número de espécies registradas, com sete espécies de anfíbios e uma de Squamata. O ponto 1 apresentou uma leve elevação em relação à média consolidada, com registro de três espécies de anfíbios e uma de Squamata frente a uma média histórica de 2,5 espécies. Por outro lado, os pontos 2 e 4 apresentaram queda na riqueza em relação à média global; o ponto 2, que historicamente apresenta a maior média de riqueza (6,5 espécies), registrou apenas quatro espécies de anfíbios e duas de squamata; enquanto o ponto 4 manteve-se abaixo da média com 3 espécies de anfíbios e uma de squamata, frente à média global de quatro espécies (**Figura 27B**).

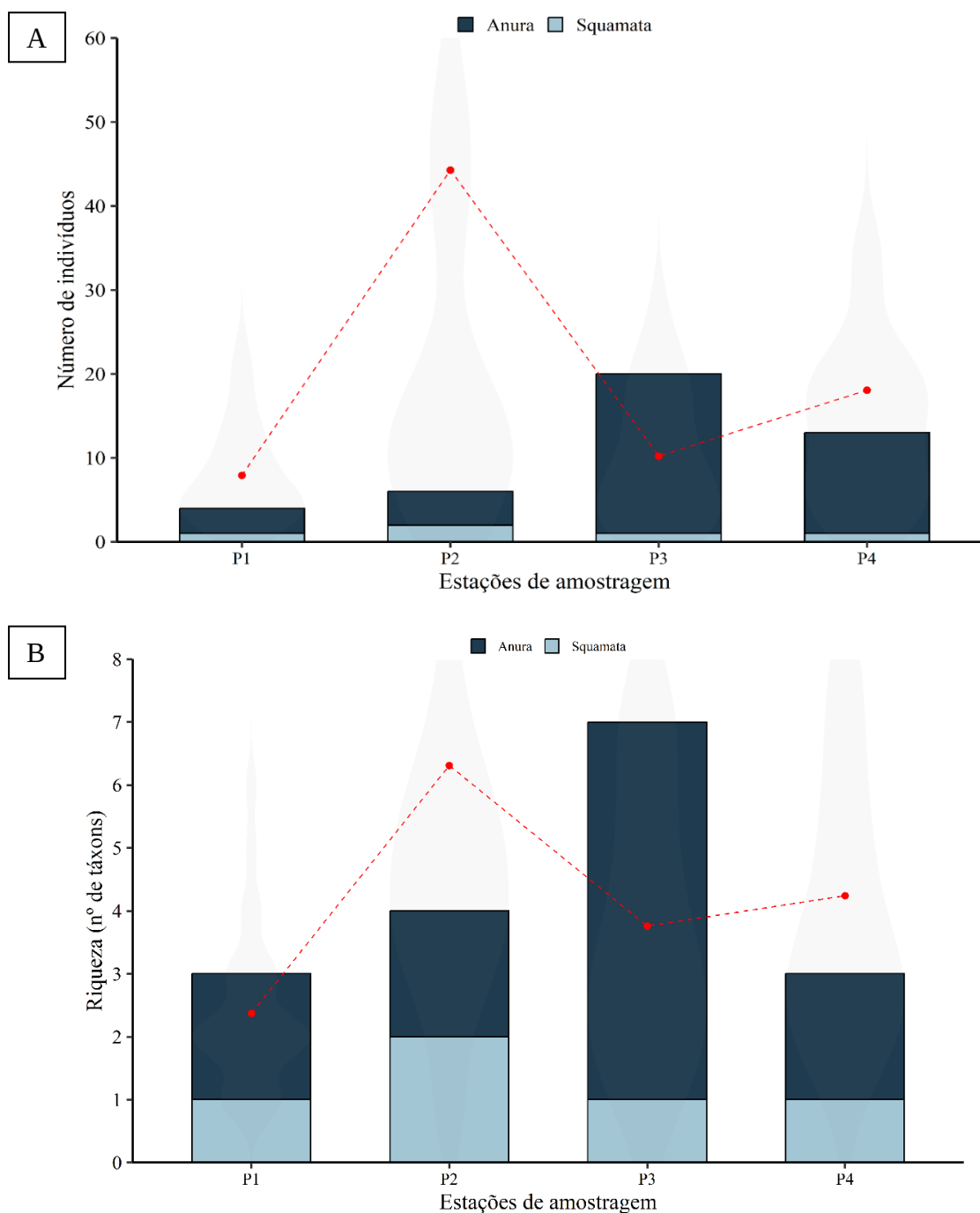


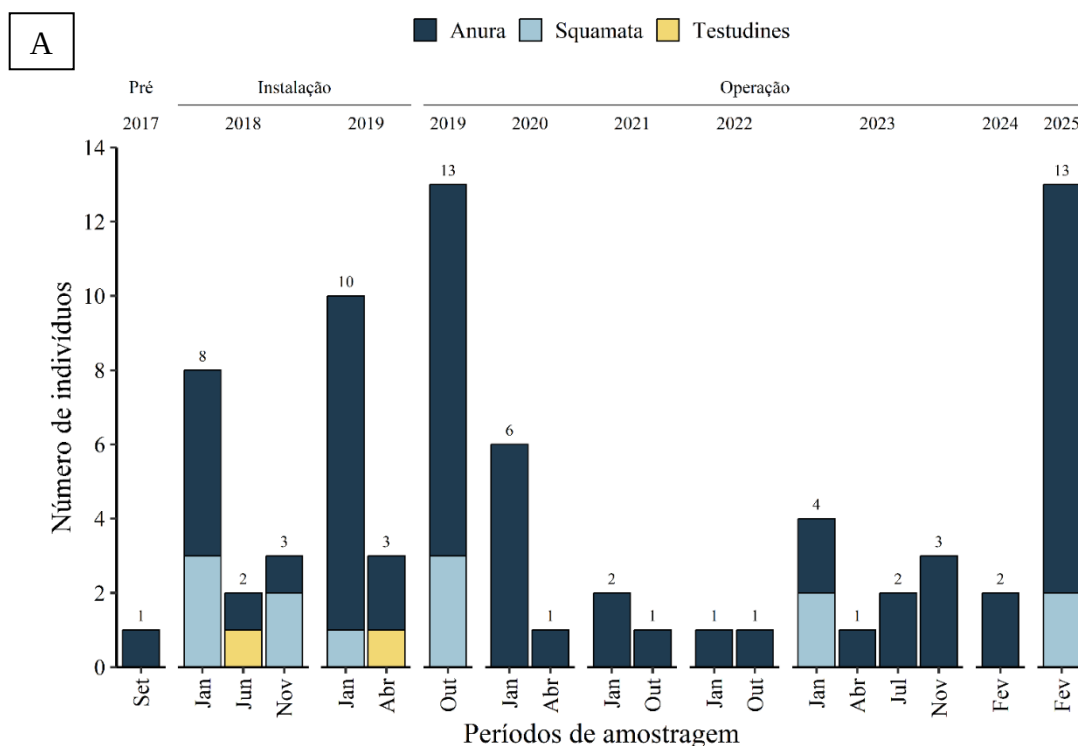
Figura 27. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da herpetofauna por ponto de amostragem registrada na última campanha (fev/2025) e as média por ponto das 31 campanhas (pontos em vermelho) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.1.2.2 Distribuição da riqueza e abundância entre os métodos de captura

4.1.2.2.1 Armadilha de interceptação e queda

Para registros obtidos por meio dos métodos de armadilha de interceptação e queda (covo, Sherman e *pitfall traps*), os resultados evidenciam um padrão de sazonalidade na detecção de indivíduos, tanto

em abundância quanto em riqueza, com picos de captura concentrados nos meses de janeiro, outubro e fevereiro (**Figura 28A**). Os maiores valores de captura pelo método foram em out/19 e fev/25 (N=13, cada), associados à maior atividade da herpetofauna durante o período chuvoso e de temperaturas elevadas, quando o deslocamento, comportamento reprodutivo e a exposição dos indivíduos são mais frequentes. Por outro lado, os menores valores de captura foram observados nos meses de clima mais seco e frio, como abril, junho e julho, refletindo a menor atividade superficial da fauna nesses períodos. Já a riqueza foi elevada nos meses de janeiro, tanto em 2018 quanto 2019, com 6 espécies capturadas em cada, o, além de registros relevantes em out/19 (S=5). Esses meses coincidem com o final e o início do período chuvoso na região, o que favorece a atividade e, consequentemente, sua captura em armadilhas como *pitfalls* (**Figura 28B**).



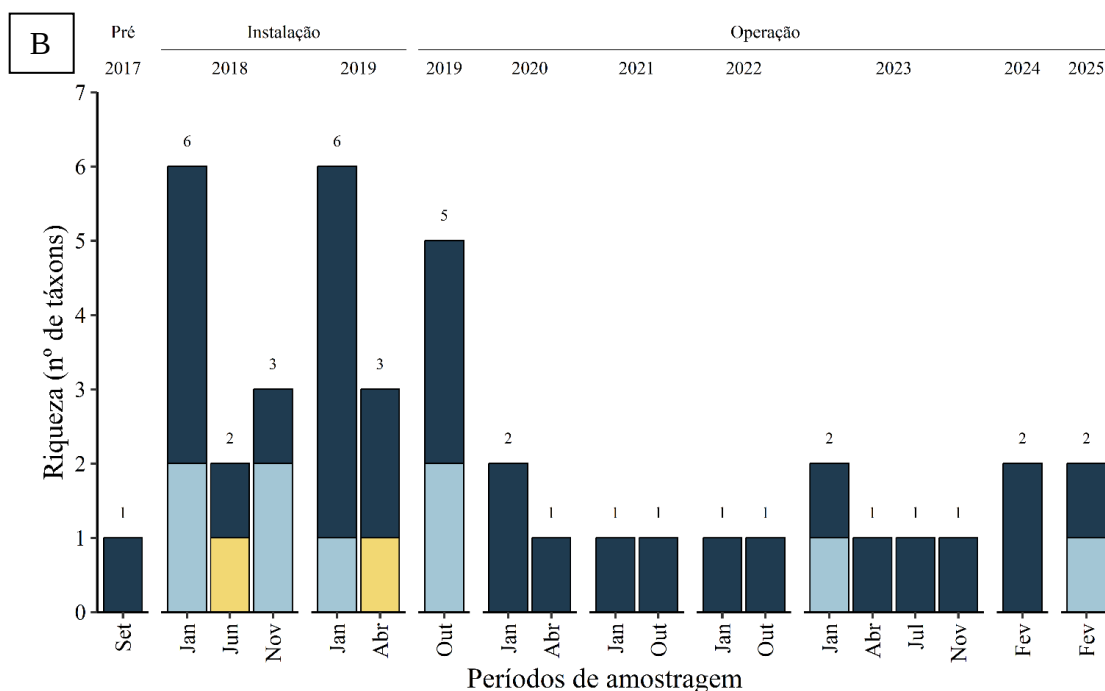


Figura 28. Abundância (A) e Riqueza (B) dos representantes da herpetofauna registrada ao longo dos meses de amostragens nas 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante considerando os indivíduos amostrados por **armadilhas** (covo, armadilhas Sherman e *pitfall traps*).

4.1.2.2.2 Busca ativa

Em relação aos indivíduos registrados exclusivamente por meio do método de busca ativa, os resultados também revelaram padrões sazonais marcantes na abundância de indivíduos, destacando os anfíbios anuros e os répteis da ordem Squamata, com as maiores abundância quando comparados com outros métodos de amostragem. O maior número de registros com essa metodologia ocorreu em setembro de 2020 (N = 60), seguido por outubro de 2024 (N = 26) e fevereiro de 2025 (N = 25), todas campanhas realizadas já na fase de operação do empreendimento (**Figura 29A**).

Considerando a riqueza de espécies, os valores foram menos expressivos nas fases de pré-instalação e instalação, com aumentos mais acentuados observados nas campanhas realizadas durante a fase de operação, especialmente para as ordens Anura e Squamata. O levantamento mais rico em espécies foi registrado em fevereiro de 2025, com 12 táxons identificados por meio do método de busca ativa, pertencentes às ordens mencionadas, com predominância dos anuros. Também se destacaram as campanhas de outubro de 2022 e setembro de 2020, nas quais foram registrados 10 e nove táxons, respectivamente. Os registros de Squamata foram relativamente frequentes ao longo das campanhas, com maior riqueza observada nos meses de clima mais quente, embora com menor amplitude e frequência em comparação aos anuros. Essa ordem apresentou seu maior número de espécies nas

campanhas de janeiro e abril de 2019, durante o período de instalação do empreendimento. A busca ativa, nesse caso, pode incluir inspeções sob troncos, folhas e pedras, ambientes frequentemente utilizados por répteis, mas ainda assim pode ser limitada pelo hábito críptico de várias espécies de serpentes e lagartos (**Figura 29B**).

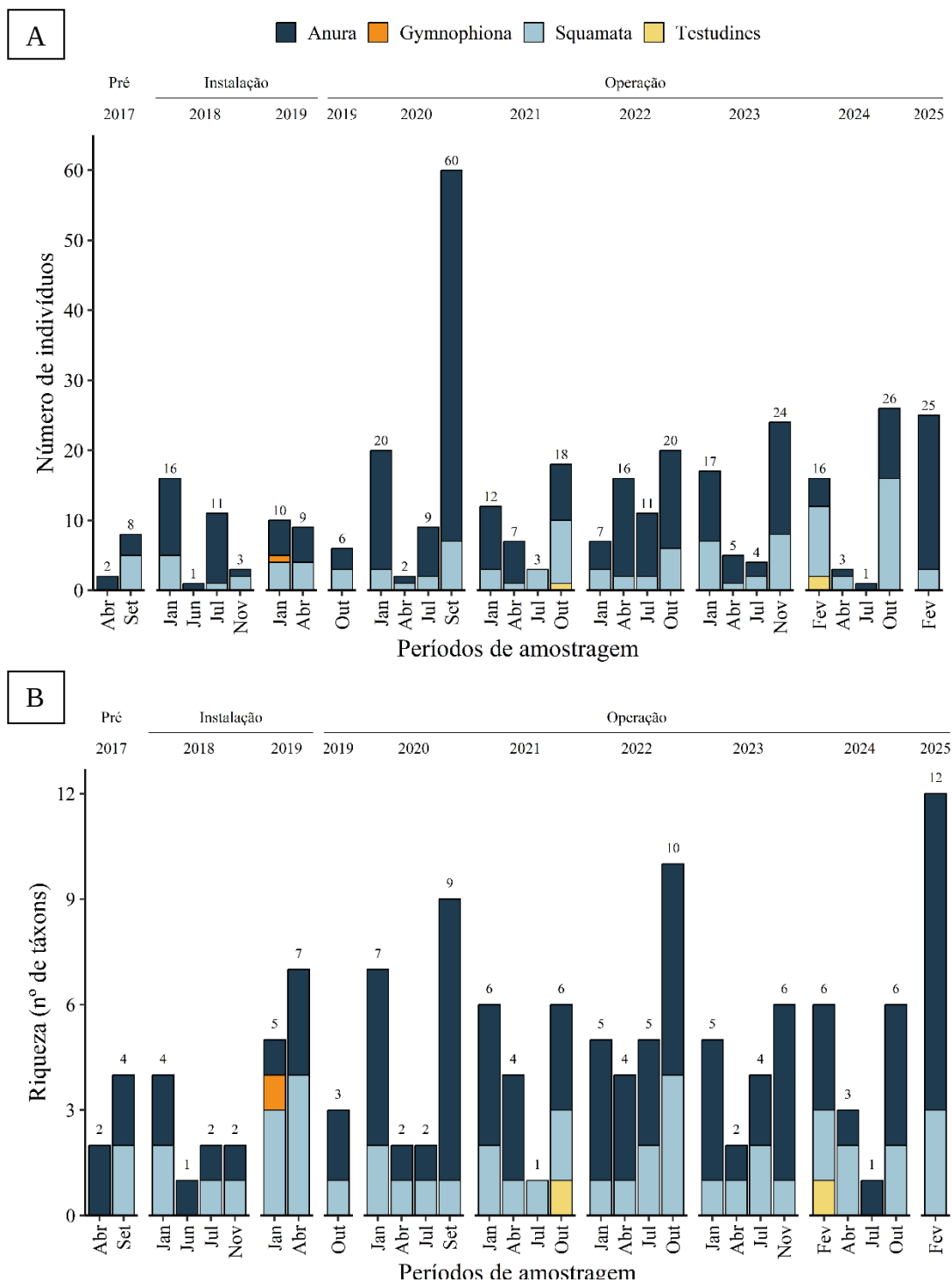
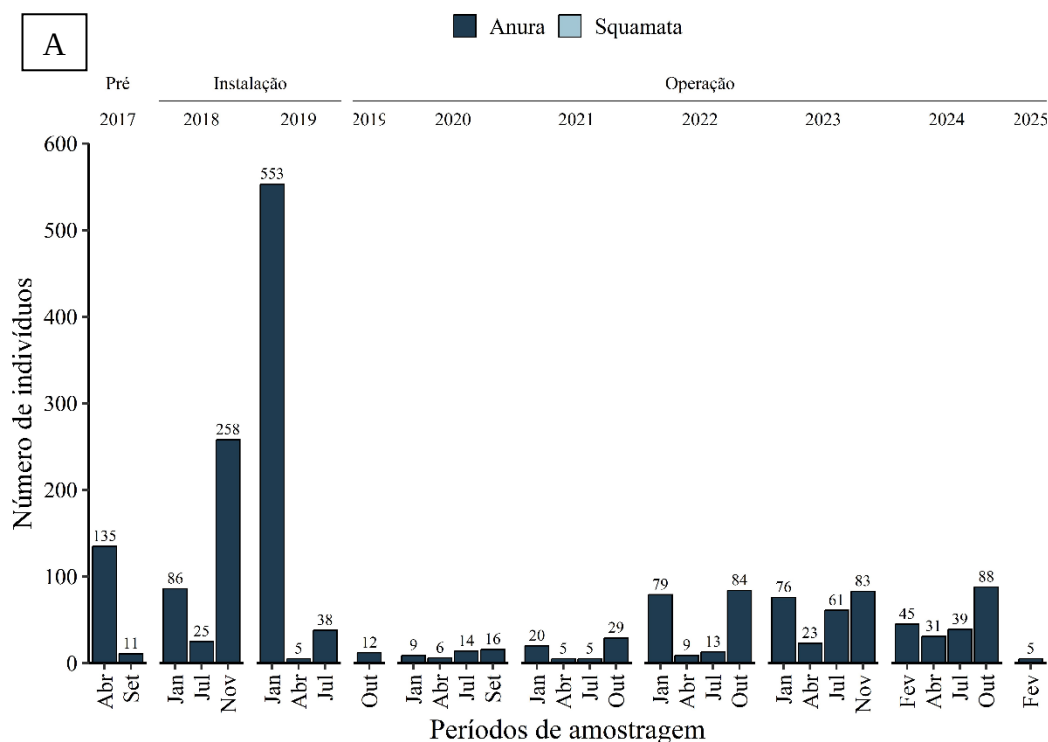


Figura 29. Abundância (A) e Riqueza (B) de espécies de representantes da herpetofauna registrada ao longo dos meses de amostragens nas 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante considerando os indivíduos amostrados por **busca ativa**.

4.1.2.2.3 Bioacústica

Diferentemente de outros métodos como armadilhas ou busca ativa, a bioacústica permite detectar espécies que estão vocalizando, mas que não necessariamente estão visíveis. Isso torna essa técnica extremamente eficaz para registrar espécies em ambientes de difícil acesso visual ou durante horários em que a atividade vocal é intensa, geralmente no período noturno. Considerando apenas esse método de detecção (vocalizações), a **Figura 30** revela os picos de registros que ocorreram no mês de jan/19 (N=553) e nov/18 (N=258), períodos que coincidem com a estação chuvosa da região, quando as condições ambientais são mais favoráveis para a reprodução dos anuros. Quanto à riqueza de espécies, os anuros apresentam picos marcantes nos meses de janeiro, outubro e novembro, com os maiores valores registrados em janeiro e novembro de 2023, com 13 e 12 táxons, respectivamente (**Figura 30B**).

As vocalizações representam o principal meio de comunicação reprodutiva entre os anuros, sendo intensificadas em ambientes com alta disponibilidade hídrica, uma vez que muitos desses animais utilizam corpos d'água temporários para reprodução (BERTOLUCI, 1998; BRASILEIRO *et al.*, 2005). Por outro lado, durante os meses mais secos e frios, como julho de 2018, os registros por vocalização caem drasticamente, o que pode ser atribuído à redução ou interrupção da atividade reprodutiva desses animais, bem como à menor disponibilidade de locais adequados para vocalização e oviposição (PRADO *et al.*, 2008).



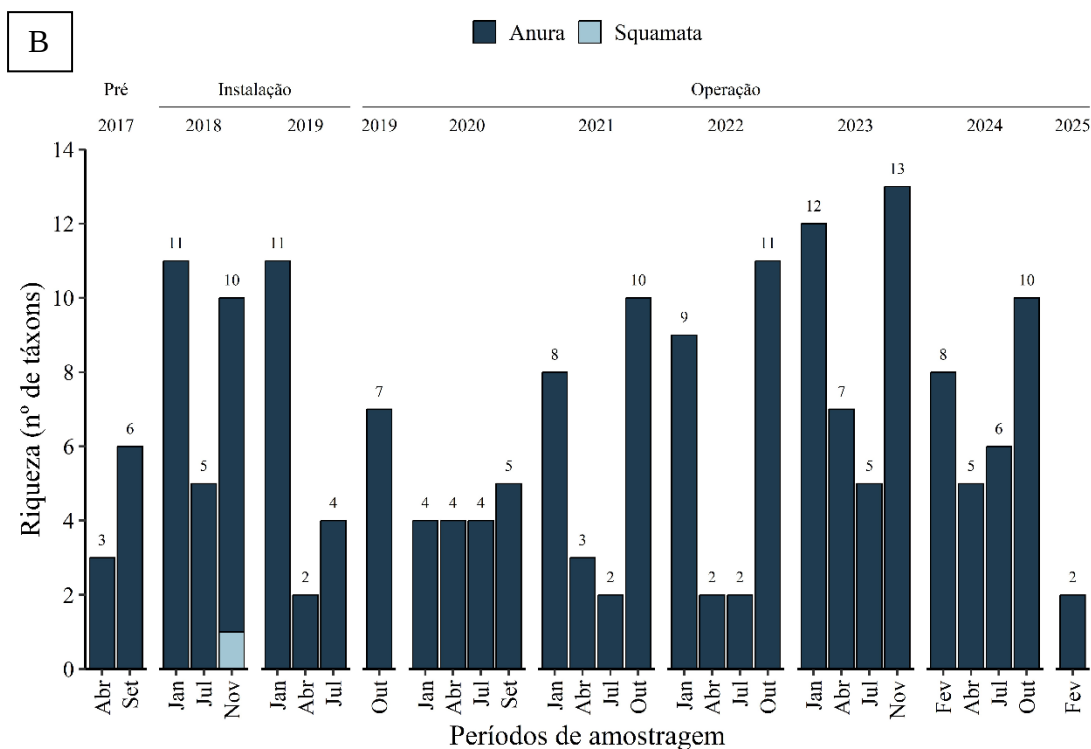


Figura 30. Abundância (A) e Riqueza (B) de espécies de representantes da herpetofauna registrada ao longo dos meses de amostragens nas 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante considerando os indivíduos amostrados por **bioacústica** (vocalização).

4.1.3 Abundância relativa e Frequência de ocorrência

No que se refere ao conjunto de dados consolidados e à escala temporal das amostragens, revela-se padrões de alta abundância relativa (AbR) e frequência de ocorrência (Fo) para relativamente poucas espécies, sendo que a maioria das espécies amostradas apresenta baixa AbR e frequências baixas ou intermediárias (**Figura 31**). Grande parte das espécies foi amostrada em apenas alguns meses, não sendo registrada em diversos períodos que compreendem os anos de amostragens. Estes registros descontínuos, embora recorrentes, indicam que a espécie utiliza corpos d'água temporários para reprodução, principalmente nos períodos chuvosos, com flutuações de abundância que podem estar relacionadas tanto a fatores climáticos sazonais quanto à qualidade dos habitats disponíveis (KWET & DI-BERNARDO, 1999). A persistência desses registros, mesmo que em densidades variáveis, demonstra que a área ainda mantém condições ecológicas mínimas para a espécie, embora sua distribuição pareça fragmentada, reforçando a importância da conservação de habitats ripários interconectados e de áreas reprodutivas temporárias para a manutenção desta população na região de influência da UHE.

Anfíbios que apresentaram baixas abundâncias ao longo das 31 campanhas, com vários meses sem registros, como *Boana caingua*, *B. curupi* e *Elachistocleis bicolor*, podem ter tido sua escassez associada à preferência por habitats específicos, como áreas alagadas e trechos de mata mais preservada, que possivelmente foram impactados pelas alterações hidrológicas provocadas pelo reservatório (LUCAS & FORTES, 2008). Além disso, anfíbios dependentes de ambientes florestais íntegros são frequentemente os primeiros a declinar em áreas alteradas, conforme observado por Becker *et al.* (2007). Em contraste, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus mystacinus* e *Boana prasina*, foram constantes e abundantes, demonstrando maior adaptabilidade a ambientes perturbados, um padrão já documentado em estudos sobre anuros em áreas de influência de barragens (SILVANO *et al.*, 2003). Já a quase ausência de *Scinax perereca* pode estar relacionada a exigências ecológicas mais restritas, como a dependência de corpos d'água temporários com vegetação marginal específica (CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

No outro extremo, como frequências e AbR altas, a presença recorrente dos anuros *Rhinella ornata* e *Physalaemus cuvieri* registradas em múltiplos sítios e em quase todas as 31 campanhas realizadas reflete suas notáveis adaptações ecológicas como espécies generalistas. *R. ornata* apresentou maior abundância durante os meses de julho, padrão que condiz com sua estratégia reprodutiva singular, que privilegia os meses mais frios e secos do ano (CARVALHO, 2019; CARVALHO & JIM, 2019). Esta espécie antecipa sua reprodução ao inverno, reduzindo assim a competição por sítios reprodutivos e a pressão de predadores aquáticos sobre girinos, permitindo que seu desenvolvimento ocorra de forma mais segura durante a transição para a estação chuvosa. De forma semelhante, *P. cuvieri* demonstrou ampla distribuição e frequência ao longo do monitoramento, característica típica de espécies com alta plasticidade ecológica. Sua capacidade de utilizar diversos tipos de ambientes aquáticos temporários e permanentes, aliada a uma estratégia reprodutiva oportunista (HADDAD *et al.*, 2013), explica sua persistência em diferentes condições ambientais. Enquanto *R. ornata* concentra sua atividade nos meses mais secos, *P. cuvieri* apresenta maior tolerância a variações sazonais, reproduzindo-se tanto em períodos chuvosos quanto em condições intermediárias, o que amplia sua presença e detecção ao longo do ano.

Em relação aos répteis escamados, *Salvator merianae* (Teiidae) destacou-se como o lagarto mais amostrado durante as 31 campanhas de amostragem. Apesar dessa alta frequência de ocorrência, a espécie geralmente apresentou abundância relativa baixa a intermediária nos pontos amostrados. Esse padrão é consistente com sua ecologia de espécie generalista e altamente adaptável, capaz de explorar diversos recursos alimentares e habitats modificados. Sua ampla área de vida e hábitos oportunistas explicam a dispersão dos indivíduos na paisagem, resultando em registros consistentes, porém

geralmente com poucos indivíduos por campanha. A persistência de *S. merianae* na área, mesmo em baixas densidades, reforça seu papel como bioindicador de ambientes com certo grau de alteração antrópica (ALMEIDA-CORRÊA *et al.*, 2020), ao mesmo tempo que sua dominância relativa pode refletir uma simplificação ecológica do habitat, onde condições alteradas favorecem espécies generalistas em detrimento de outras mais especializadas.

As serpentes peçonhentas *Bothrops alternatus*, *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus* apresentaram um padrão caracterizado por abundância consistentemente baixa, mas com detecção regular ao longo dos anos, sendo mais frequentemente registradas nos meses mais quentes entre outubro e abril, período que coincide com sua maior atividade termorregulatória e reprodutiva (SAWAYA *et al.*, 2008). Em contraste, um conjunto de espécies das famílias Colubridae e Dipsadidae demonstrou ocorrência particularmente esporádica, com registros isolados e nenhuma espécie detectada em mais de 5% das campanhas, padrão que pode estar relacionado tanto a suas exigências ecológicas específicas quanto à baixa densidade natural em ambientes alterados (MARQUES *et al.*, 2001).

Entre os quelônios, *Hydromedusa tectifera* teve um único registro em junho de 2018, refletindo sua ecologia aquática discreta e baixa densidade populacional em corpos d'água impactados (SOUZA & MARTINS, 2009), enquanto *Phrynops geoffroanus* foi detectado em seis campanhas (19% do total), sempre com poucos indivíduos, sugerindo a existência de uma população pequena, porém estabelecida nos ambientes lóticos ou lênticos da região, com aparente movimentação sazonal entre habitats em resposta às variações hidrológicas.

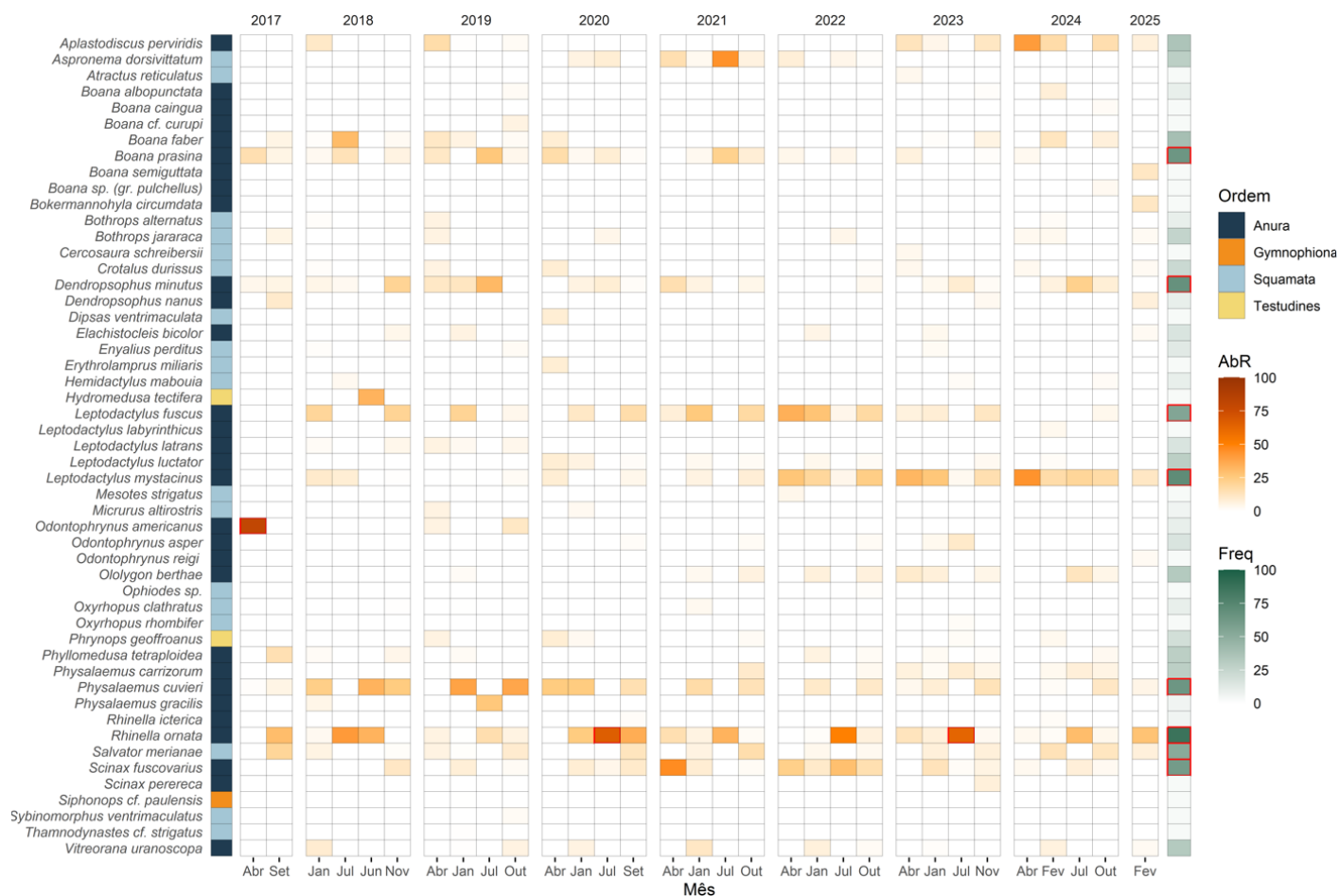


Figura 31. Abundância relativa (AbR) e frequência (Freq) das espécies de répteis e anfíbios registrados de dados consolidados durante as 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Considerando a AbR apenas da última campanha de amostragem (fev/2025), os resultados revelam uma composição faunística heterogênea entre os locais (**Figura 32**). O ponto 1 foi dominado por *Rhinella ornata* (50%), seguido por *Vitreorana parvula* (25%), além da presença de *Bothrops jararaca* (25%). No ponto 2, constata-se a dominância de *Dendropsophus nanus* (50%) e as espécies *Rhinella ornata*, *Crotalus durissus* e *Salvator merianae* apresentaram-se com abundâncias relativas iguais (16,67%). Já o ponto 3 concentrou a maior diversidade de anuros, com destaque para *Boana semiguttata*, *Bokermannohyla circumdata* e *Leptodactylus mystacinus* (cada uma com 25%), além de registros de *Physalaemus cuvieri*, *Elachistocleis bicolor*, *Odontophrynus reigi* e *Salvator merianae* em menores proporções. Já o ponto 4 teve como espécie predominante *Aplastodiscus perviridis* (23,08%) e a maior representatividade de *Rhinella ornata* (69,23%), com ocorrência complementar de *Salvator merianae* (7,69%)

Em relação à frequência de ocorrência, somente duas espécies foram consideradas constantes ($Fo > 50\%$) nas áreas de estudo. O anuro *Rhinella ornata* (ausente apenas em P3) e o lagarto teiú, *Salvator*

merianae, que foi amostrado em todos os pontos, exceto no ponto 1 (P1), que é a única área a jusante do barramento. A distribuição diferencial das espécies entre os pontos de jusante e montante sugere padrões ecológicos distintos, possivelmente influenciados pelas características ambientais e pelas modificações na paisagem.

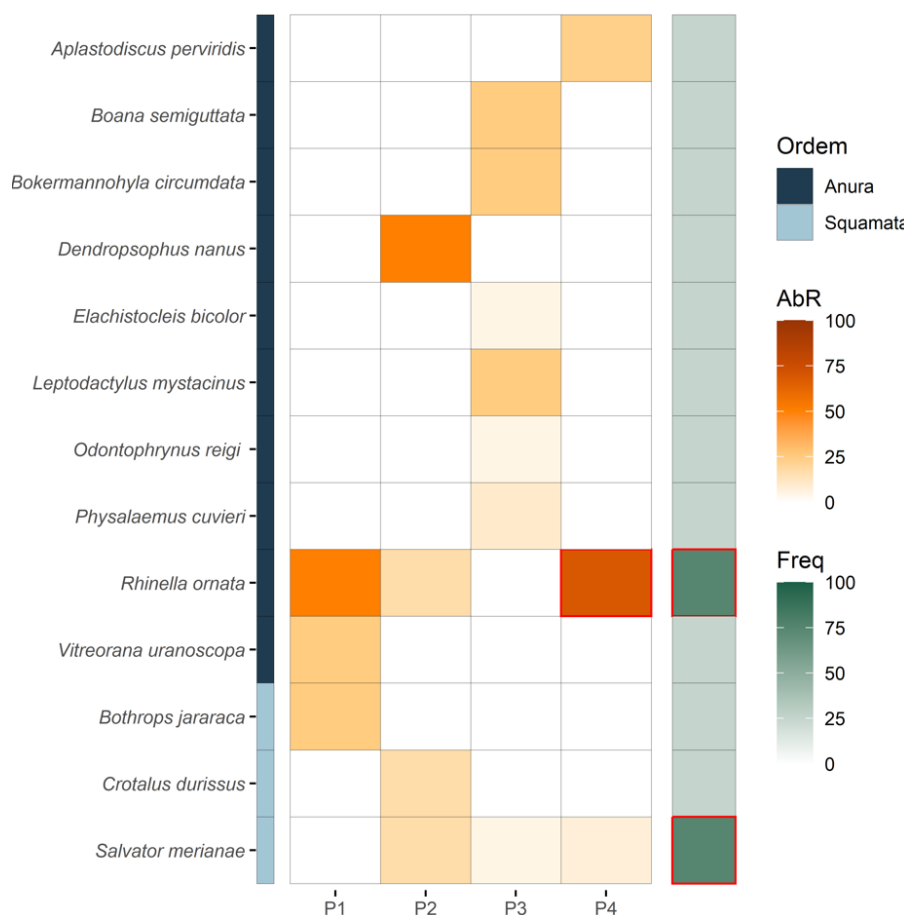


Figura 32. Abundância relativa (AbR) e frequência (Freq) das espécies de répteis e anfíbios registrados durante a última campanha (fev/2025) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.1.4 Diversidade de Shannon e Equitabilidade

Considerando os pontos amostrais dos dados consolidados para as 31 campanhas de monitoramento, os valores do índice de Shannon (H') apresentaram ampla variação (0,62 - 2,54), revelando flutuações significativas na diversidade da comunidade ao longo do tempo (**Figura 33**). Os maiores valores de diversidade foram registrados em nov/23 ($H' = 2,54$), out/24 ($H' = 2,45$) e fev/24 ($H' = 2,42$), períodos que coincidiram com elevada riqueza de espécies (15 e 17, respectivamente). Em contraste, as menores diversidades ocorreram em abril/17 ($H' = 0,62$) e julho/23 ($H' = 1,30$), marcados por dominância de poucas espécies, como por exemplo, o registro de 43 indivíduos do anuro *Rhinella ornata*.

A equitabilidade (J') seguiu padrão semelhante, variando entre 0,45 (abr/17) e 1,00 (jun/18), com valores geralmente mais altos nos meses de primavera e verão (**Figura 33**). Na maioria das campanhas, a equitabilidade foi mais elevada ($J' = 0,70$ a $0,90$) refletindo uma distribuição mais homogênea e equilibrada das abundâncias entre as espécies, como alguns períodos apresentam índices muito elevados, por exemplo jul/19 ($J' = 0,98$), jul/21 ($J' = 0,96$) e abril/20 ($J' = 0,95$). No entanto, em outros, a equitabilidade foi menor em campanhas como as de abril/17 e jul/23 (com $J' = 0,44$ e $0,59$, respectivamente), influenciada pela alta abundância relativa de determinadas espécies, o que reduz a uniformidade na distribuição e, consequentemente, os valores do índice – como por exemplo jul/23 com 43 registros para o sapo-cururuzinho *Rhinella ornata* (Bufonidae). Já campanhas como a jul/23 ($J' = 0,59$) e abr/24 ($J' = 0,64$) apresentaram índices de equitabilidade mais intermediários.

Com a ampla amostragem ao longo de várias estações e durante vários anos, alguns padrões sazonais evidentes emergiram da análise, como os meses de outubro a fevereiro geralmente apresentaram maior diversidade (H' médio = 2,22) e equitabilidade (J' médio = 0,87) em comparação com os meses de abril a julho (H' médio = 1,48; J' médio = 0,80). Essa variação sazonal reflete prováveis respostas da comunidade às mudanças ambientais cíclicas, com condições mais favoráveis nos meses mais quentes e chuvosos. A campanha de nov/23 merece destaque por ter registrado simultaneamente a maior diversidade ($H' = 2,54$) e uma das maiores equitabilidades ($J' = 0,90$), indicando comunidade equilibrada e diversa. Por outro lado, abril/17 apresentou o cenário oposto, com baixa diversidade ($H' = 0,62$) e equitabilidade ($J' = 0,45$), refletindo forte dominância dos mais de 100 indivíduos do anuro *Odontophrynus americanus* coletados durante essa campanha.

De acordo com os parâmetros descritos na literatura, essa plasticidade nos valores de diversidade está dentro da faixa esperada para ambientes tropicais, indicando uma distribuição relativamente equilibrada quando analisamos todos os pontos de amostragem em conjunto. O índice de Shannon-Wiener em áreas tropicais geralmente varia entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando 4,5, enquanto a equitabilidade varia de 0 a 1, sendo que valores próximos de 1 indicam uma distribuição uniforme da abundância entre as espécies (MAGURRAN, 1988). Essas flutuações nos índices de diversidade ao longo do monitoramento evidenciam a dinâmica temporal das comunidades de herpetofauna na área de estudo, com variações que parecem influenciadas por fatores sazonais e eventuais mudanças ambientais ao longo dos anos.

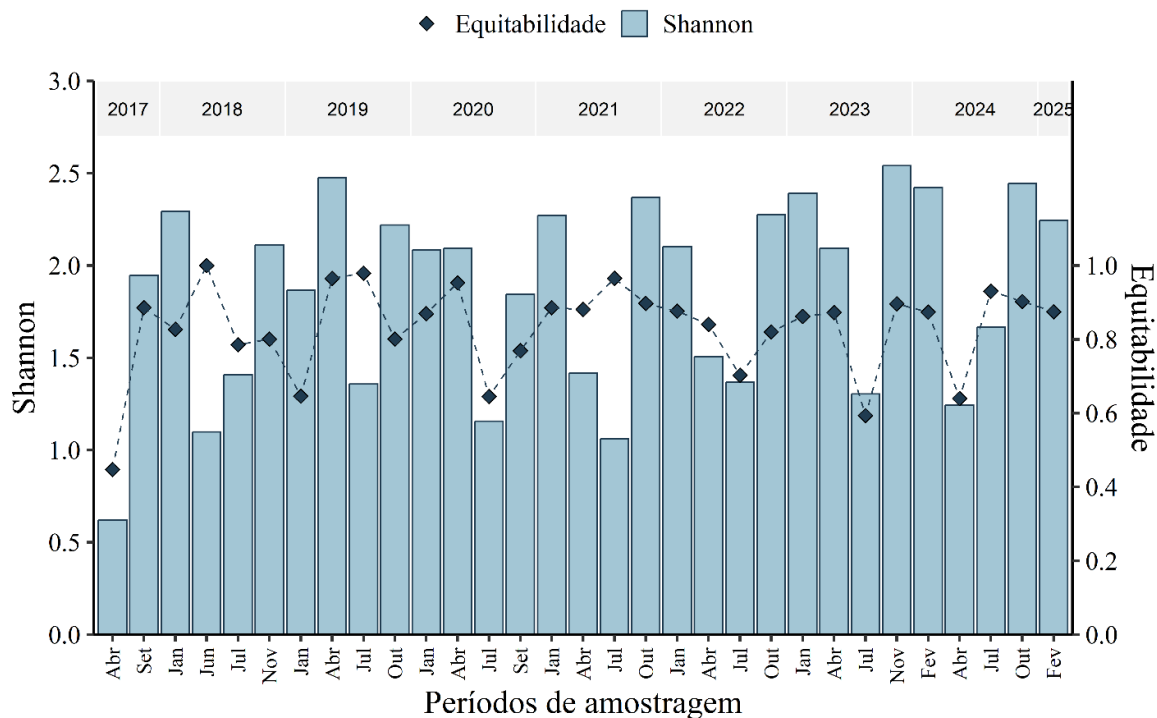


Figura 33. Índices de Shannon e de Equitabilidade das espécies registradas por ponto de amostragem durante o levantamento de répteis e anfíbios durante as 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Em relação aos pontos amostrais da última campanha (fev/2025), a diversidade de Shannon apresentou variação entre os pontos amostrais, com os maiores valores registrados no ponto 3 ($H' = 1,72$), seguido pelo ponto 2 ($H' = 1,24$) e ponto 1 ($H' = 1,04$), enquanto o ponto 4 mostrou o menor índice ($H' = 0,79$) (**Figura 34**). Esse gradiente acompanhou parcialmente o padrão de riqueza observado, que foi máximo no ponto 3 (7 espécies) e mínimo nos pontos 1 e 4 (3 espécies cada).

Quanto à equitabilidade, os valores mais elevados foram encontrados no ponto 1 ($J' = 0,95$) e ponto 2 ($J' = 0,90$), seguidos pelo ponto 3 ($J' = 0,88$), refletindo uma distribuição relativamente equilibrada das abundâncias nestes locais. O ponto 4 apresentou a menor equitabilidade ($J' = 0,72$), devido ao baixo número de espécies registradas e dominância de uma delas (*Rhinella ornata* = 2, *Aplastodiscus perviridis* = 1 e *Salvator merianae* = 1) o que reduziu a uniformidade na distribuição das abundâncias. A análise integrada dos índices revela que o ponto 3 destacou-se como o mais diverso em termos de riqueza ($N=7$) e abundância total ($N= 20$), enquanto o ponto 1, apesar de apresentar baixa riqueza e abundância ($N=4$), mostrou a distribuição mais equilibrada entre as espécies (**Figura 34**). A diversidade média geral foi de 1,20 com equitabilidade média de 0,86, indicando variação na estrutura das comunidades entre os diferentes pontos amostrados.

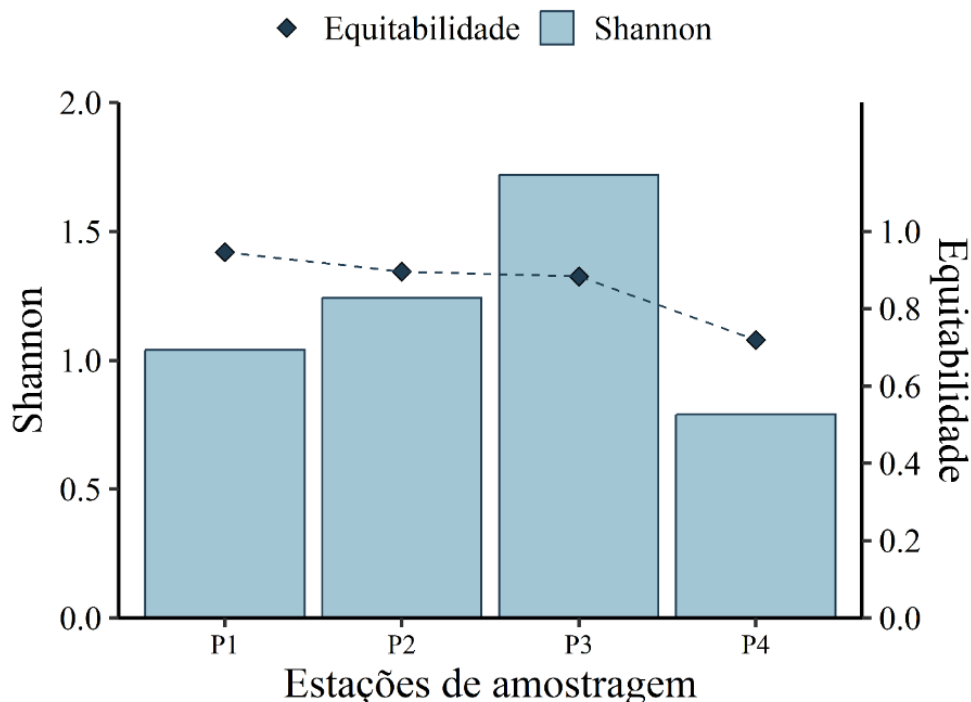


Figura 34. Índices de diversidade registrados por ponto de amostragem durante o levantamento de répteis e anfíbios registrados durante a última campanha (fev/2025) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.1.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies ainda não atingiu uma assíntota completa, mas revela um acúmulo significativo de espécies nas 31 campanhas, quase alcançando um platô de estabilização (**Figura 35**). Isso indica que as amostragens refletem adequadamente a diversidade presente nos ambientes estudados, mas que ainda revela uma tendência ascendente de descoberta de novas espécies na área de estudo. As 51 espécies registradas nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante, representam entre 87,1% (*Bootstrap*; $S = 58,5$) e 73,5% (*Jackknife 1*; $S = 69,4$) da diversidade esperada para a região. Esses resultados indicam que a amostragem foi representativa, mas não exaustiva, o que é esperado dado o tamanho das áreas, sugerindo que a continuidade amostral, irá contribuir para uma avaliação ainda mais robusta dos atributos da comunidade de herpetofauna da região.

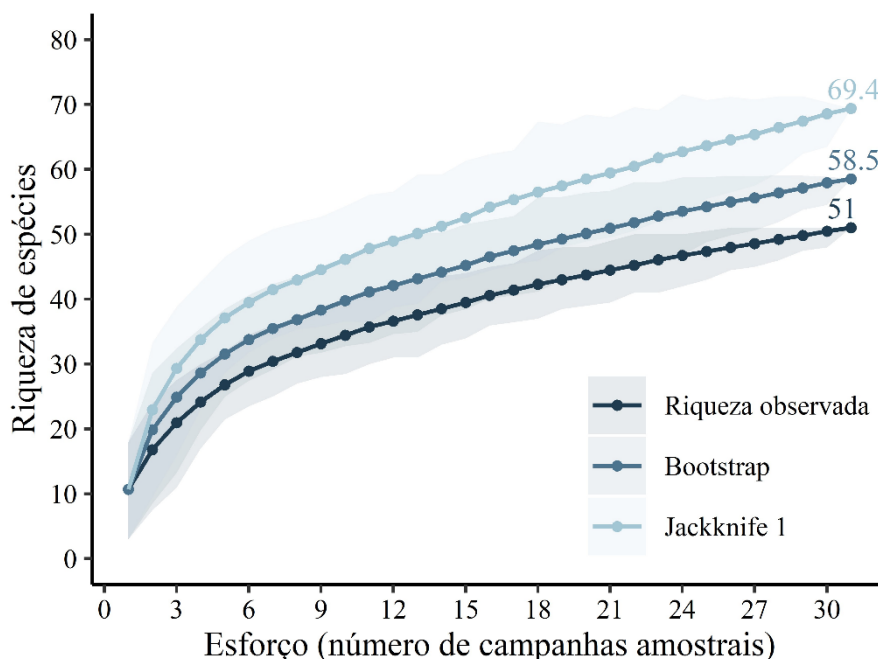


Figura 35. Curva de acumulação de espécies de répteis e anfíbios durante 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.1.6 Similaridade entre os pontos amostrais

A respeito da similaridade na composição de espécies durante as 31 expedições de monitoramento, a análise de Cluster mostrou que embora não haja um padrão claro de agrupamento entre os anos ou meses, o mês de julho para os anos 2018, 2020, 2022, 2023 e 2024 constituiu um clado bem suportado que evidencia uma hierarquia de compartilhamento entre esse mês ao longo dos anos (**Figura 36**). Constatou-se que a campanha de jun/2018 é completamente distinta das demais (índice Bray-Curtis=1,0), não compartilhando nenhuma espécie com outros meses. Esse fato se dá porque nas campanhas de junho/18 foram amostradas apenas três espécies, destacando-se o único indivíduo de *Hydromedusa tectifera*, um quelônio que não foi amostrado em nenhuma outra campanha. Outra campanha com composição distinta em relação as demais foi abril/2017, sendo que quase 100% do anuro *Odontophrynus americanus* foi amostrado nesse período (N=110), com apenas dois indivíduos da espécie sendo amostrados em campanhas posteriores.

No outro extremo, em relação a campanhas que exibiram as maiores similaridades, os meses que mais compartilharam espécies foram jan/2023 e out/2022, destacando-se táxons com altas abundâncias como os anuros *Leptodactylus fuscus*, *L. mystacinus* e *Scinax fuscovarius*. Ainda, é possível verificar que, embora existam algumas exceções, as campanhas realizadas durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento exibiram maior similaridade entre si, e se diferiram das campanhas

realizadas na fase de operação, o que mostra que houve mudança nos padrões de estruturação da herpetofauna entre as fases de desenvolvimento da UHE.

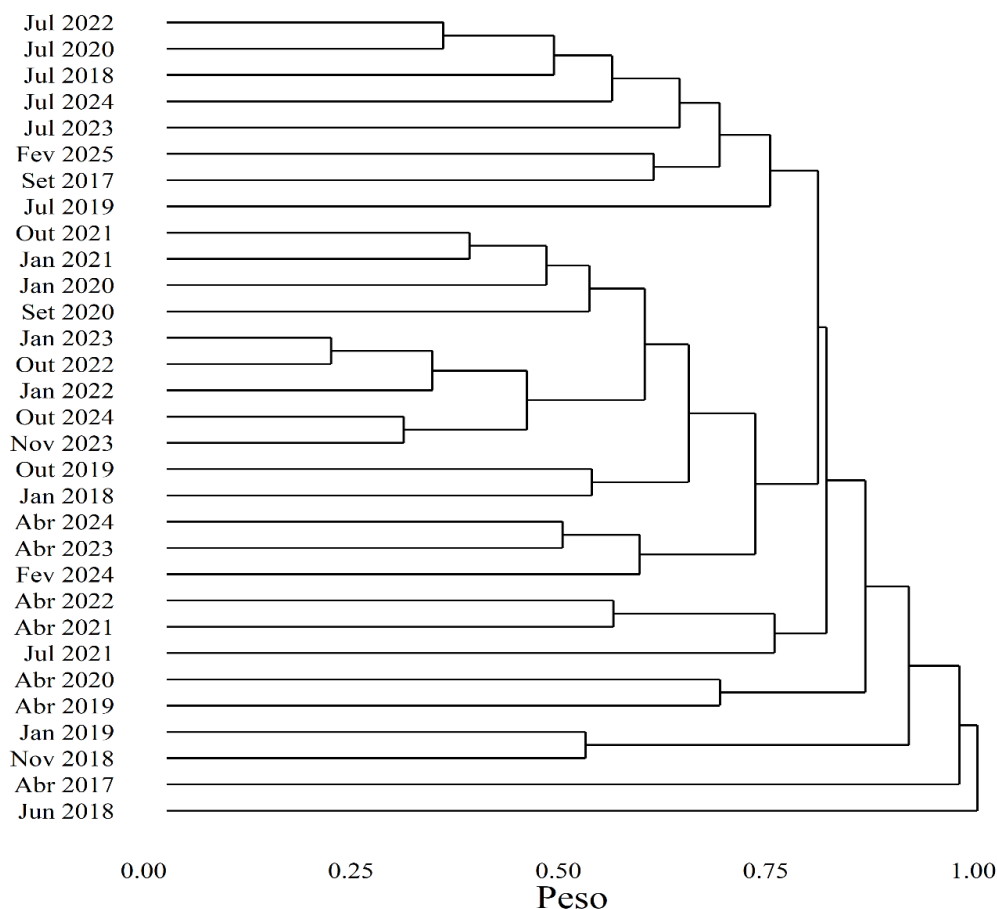


Figura 36. Análise de agrupamento de Cluster baseado no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis ao longo das 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Para os pontos amostrais da última campanha (fev/2025), verificou-se que há, em geral, pouco compartilhamento de espécies entre as localidades (**Figura 37**). O ponto 3, por exemplo, não compartilha nenhuma espécie com os demais pontos amostrais (índice Bray-Curtis = 1,0), isto é, as espécies que foram amostradas ali não foram registradas em nenhum outro ponto, indicando que há substituição completa na composição faunística entre esses locais. Os pontos 1 (jusante) e 4 (montante), por outro lado, foram os mais similares nessa última campanha, incluindo a presença do anuro *Rhinella ornata*, com dois registros em cada um destes pontos amostrais.

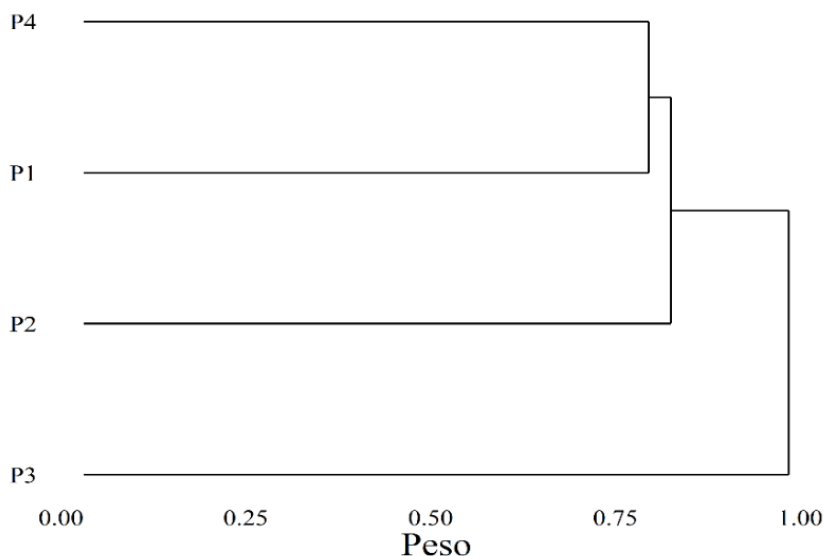


Figura 37. Similaridade dos pontos amostrados na última campanha (fev/2025) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.1.7 Estado de conservação

Para avaliar o estado de conservação das espécies amostradas neste estudo foram consideradas a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2022), a *Red List da International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2023) e a Lista de Espécies da Fauna Ameaçada no Paraná (Decreto 6.040/2024).

Nenhuma das espécies registradas compõe as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção. A ausência de espécies ameaçadas pode ser justificada por características ecológicas compartilhadas pela maioria dos táxons amostrados. Grande parte das espécies registradas são generalistas, ou seja, possuem ampla plasticidade ecológica, tolerando diferentes condições ambientais e ocorrendo em uma variedade de habitats, incluindo áreas antropizadas (STRÜSSMANN, 2000; BRANDÃO & PERES-JÚNIOR, 2001).

4.1.8 Principais ameaças da herpetofauna registrada

A herpetofauna registrada nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante está sujeita a distintas pressões ambientais que impactam a biodiversidade local. Inserida no bioma Mata Atlântica, a região apresenta uma zona de tensão ecológica, com ocorrência de formações vegetais como a Floresta Ombrófila Mista (FOM), a Floresta Estacional Semidecidual (FES) e enclaves de Savana-Estépica gramíneo-lenhosa, conhecidos como campos gerais. Os diferentes sítios amostrais distribuídos ao

redor do reservatório evidenciam a heterogeneidade ambiental da paisagem. A instalação da UHE e o uso do solo no entorno (e.g., agricultura, pastagens e manejo florestal) afetam diretamente a conectividade entre os fragmentos e a disponibilidade de micro-habitats essenciais para a herpetofauna.

Os anfíbios são considerados bioindicadores ambientais devido à sua alta sensibilidade às mudanças no habitat (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Sua baixa capacidade de dispersão e dependência de ambientes úmidos para reprodução os tornam especialmente vulneráveis à degradação das áreas ripárias e às oscilações no nível da água (HADDAD & PRADO, 2005).

A presença de *Vitreorana uranoscopa*, espécie de hábitos arborícolas e associada a ambientes úmidos e bem conservados, reforça a importância dos remanescentes florestais preservados na região. Já *Siphonops cf. paulensis*, uma espécie de gimnofiono com hábito fossorial, é altamente sensível à compactação e à alteração do solo, sendo raramente registrada e dependente de condições específicas de umidade e textura do substrato para sobrevivência. A ocorrência dessas espécies indica a necessidade de manutenção da conservação dos ambientes naturais associados ao entorno da UHE Tibagi Montante.

As serpentes peçonhentas *Crotalus durissus*, *B. alternatus* e *B. jararaca*, além de desempenharem importante papel no controle de populações de pequenos vertebrados, são frequentemente alvos de abates intencionais por parte da população, em razão do potencial peçonhento e da percepção de risco, o que agrava os impactos da fragmentação e perda de habitat. *Micrurus altirostris*, espécie de coral verdadeira, apresenta registros esparsos, atribuídos à sua baixa densidade populacional e hábitos discretos. Já o lagarto *Enyalius perditus*, associado a remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, é indicativo de ambientes mais conservados, sendo sua presença um sinal relevante da integridade ecológica de determinados fragmentos. A espécie *Ophiodes* sp., popularmente conhecida como cobra-de-vidro-verde, é um lagarto ápodo com hábitos fossoriais e crepusculares, frequentemente confundido com serpentes por sua morfologia. Sua presença está associada a áreas de vegetação bem estruturada e solos pouco compactados, sendo sensível a distúrbios antrópicos como desmatamento e uso intensivo do solo.

Por fim, as espécies de quelônios *Hydromedusa tectifera* e *Phrynops geoffroanus*, ambas da família Chelidae, são típicas de ambientes aquáticos, como rios, riachos e áreas alagadas. *Hydromedusa tectifera*, conhecida por seu pescoço alongado e hábitos mais discretos, é considerada indicadora de ambientes relativamente bem conservados. Já *Phrynops geoffroanus*, mais generalista, ocorre em uma variedade maior de corpos d'água, inclusive em áreas alteradas, embora ainda dependa de qualidade mínima da água e disponibilidade de margens preservadas para nidificação. Ambas desempenham

importante papel ecológico como consumidores de invertebrados e pequenos vertebrados, além de contribuírem para o controle de matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos.

Dessa forma, embora a maioria das espécies registradas possua ampla distribuição geográfica e certa tolerância a ambientes modificados, a manutenção de áreas naturais e a conectividade entre fragmentos de vegetação são essenciais para garantir a persistência da herpetofauna local, evitando declínios populacionais a longo prazo.

4.1.9 Espécies de interesse econômico/ médico

Além da cascavel (*Crotalus durissus*), outras três espécies de serpentes peçonhentas registradas na área de estudo também possuem reconhecida importância médico-veterinária: *Micrurus altirostris*, *Bothrops alternatus* e *Bothrops jararaca*. As duas últimas pertencem ao gênero *Bothrops*, responsável por mais de 85% dos acidentes ofídicos registrados no Brasil, sendo a *B. jararaca* a principal causadora desses eventos na região Sudeste (BOCHNER, 2013; Ministério da Saúde, 2022). O envenenamento botrópico é caracterizado por manifestações locais intensas, como dor, edema, necrose e, em casos mais graves, distúrbios sistêmicos como coagulopatias, hemorragias e insuficiência renal aguda (GUTIÉRREZ *et al.*, 2017).

A *Bothrops* sp., comum em áreas abertas e de transição, apresenta comportamento mais terrestre e representa risco considerável, especialmente em ambientes rurais e periurbanos. Já *Micrurus altirostris*, pertencente à família Elapidae, é conhecida como coral verdadeira, cujo envenenamento, embora raro, é potencialmente letal. Seu veneno neurotóxico pode provocar paralisia respiratória e falência neuromuscular se não tratado rapidamente (SILVA *et al.*, 2016; BUCARETCHI *et al.*, 2019). Devido à sua distribuição mais restrita e hábitos fossoriais, os acidentes com corais verdadeiras são menos frequentes, mas requerem atenção imediata e tratamento com soro antielapídico específico.

A ocorrência de serpentes de importância médico-veterinária na área de influência da UHE Tibagi Montante ressalta a relevância do monitoramento de fauna silvestre não apenas para fins de conservação, mas também para subsidiar ações preventivas de saúde pública e segurança no entorno do empreendimento. A identificação e o acompanhamento da presença dessas espécies permitem orientar comunidades locais, trabalhadores e gestores ambientais quanto aos riscos associados, reforçando medidas de manejo, educação ambiental e resposta rápida em casos de acidentes ofídicos (FAN & MONTEIRO, 2020). Assim, a presença dessas espécies na área ressalta a necessidade de estratégias eficazes de educação ambiental, manejo e vigilância, especialmente em comunidades rurais

e zonas de interface com fragmentos naturais, a fim de mitigar seus impactos sobre a saúde humana e animal.

4.1.10 Espécies invasoras, exóticas, endêmicas ou raras

Ao longo das campanhas realizadas no monitoramento da herpetofauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção em nenhum dos três níveis avaliados (internacional, nacional e estadual), tampouco espécies raras, endêmicas ou sensíveis. Uma exceção notável é a presença da lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), espécie exótica e invasora originária da África (FONSECA *et al.*, 2019), frequentemente associada a ambientes urbanos e alterados; embora considerada invasora, seus impactos sobre a fauna nativa brasileira ainda carecem de estudos específicos.

4.1.11 Registros fotográficos

A seguir são apresentados os registros fotográficos das espécies de anfíbios e répteis capturadas na última campanha de monitoramento da herpetofauna, nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante.



Figura 38. *Rhinella ornata* (sapo-cururuzinho)



Figura 39. *Bokermannohyla circumdata* (perereca)



Figura 40. *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro)



Figura 41. *Dendropsophus nanus* (pererequinha-do-brejo)

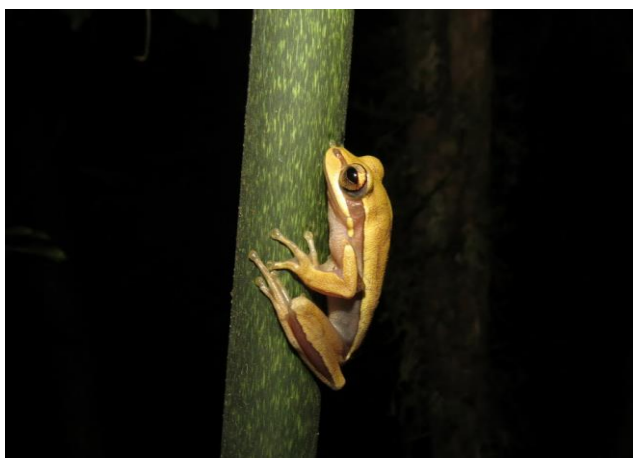


Figura 42. *Boana semiguttata* (perereca-pintada)



Figura 43. *Aplastodiscus perviridis* (perereca-verde)



Figura 44. *Elachistoclays biocolor* (sapinho-guarda)



Figura 45. *Odontophrynus reigi* (sapo-da-enchente)



Figura 46. *Leptodactylus mistacynus* (rã-de-bigodes)



Figura 47. *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro)



Figura 48. *Bothrops jararaca* (jararaca)



Figura 49. *Crotalus durissus* (cascavel)

4.2 AVIFAUNA

4.2.1 Composição da avifauna

Ao longo das 31 campanhas de campo, realizadas entre 2017 e 2025, foram registrados 19.615 indivíduos, distribuídos em 325 espécies de aves, pertencentes a 25 ordens e 65 famílias. A riqueza registrada corresponde a aproximadamente 86% das espécies esperadas para o município de Tibagi, segundo dados da plataforma WikiAves (2025), e representa cerca de 43,7% da avifauna conhecida para o estado do Paraná (CHERER-NETO *et al.*, 2011). A lista consolidada de espécies pode ser acessada [clikando aqui](#). 

Em relação à composição da avifauna, os passeriformes corresponderam a 64% dos registros (S=182, N=12.705), com uma média de 409 indivíduos registrados por campanha amostral. Dentre os não-passeriformes, a ordem Accipitriformes foi a mais especiosa (S=18), seguida de Pelecaniformes e Apodiformes ambas com 13 táxons. Em termos de abundância, destacou-se a ordem Columbiformes, representada especialmente pelas pombas e rolinhas, com 2.325 registros. Dentre as menos especiosas, cinco ordens registraram apenas uma espécie, sendo elas Cariamiformes (*Cariama cristata*), Ciconiiformes (*Ciconia maguari*), Galbuliformes (*Nonnula rebecula*), Nyctibiiformes (*Nyctibius griseus*) e Podicipediformes (*Podilymbus podiceps*) (**Figura 50**).

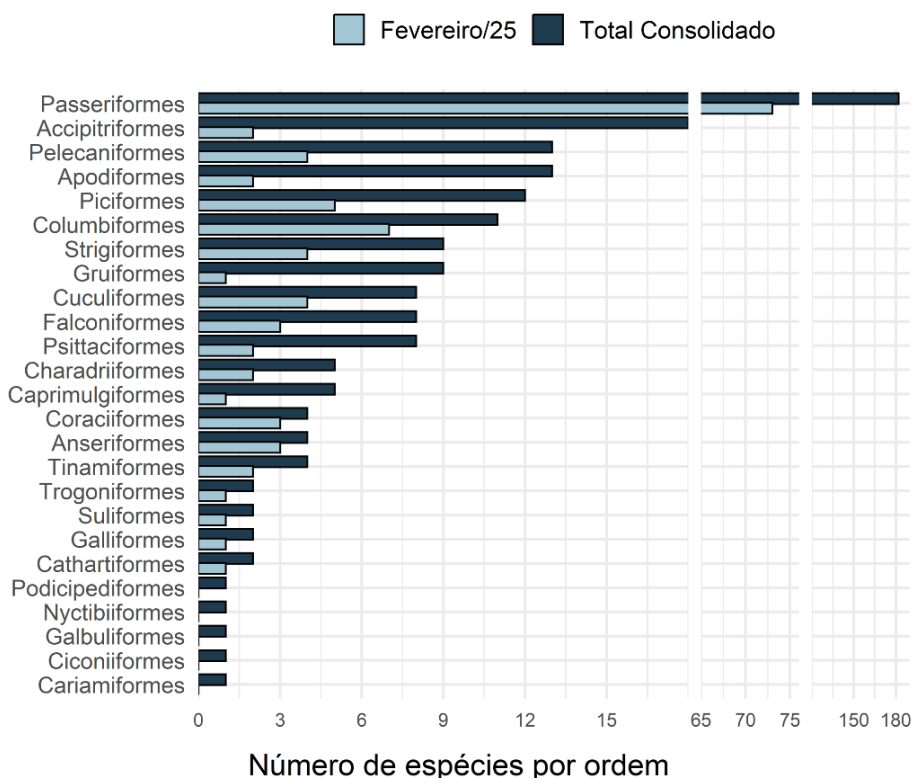


Figura 50. Riqueza de ordens de espécies de avifauna registradas durante a 31ª campanha (fevereiro de 2025) e no conjunto dos dados consolidados das 31 campanhas realizadas entre abril de 2017 e fevereiro de 2025 no âmbito do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

A 31ª campanha de amostragem (fev/25), contou com o registro de 721 indivíduos, classificados em 20 ordens, 45 famílias e 122 espécies (**Tabela 5**). Destaca-se o registro inédito da espécie *Strix virgata* (coruja-do-mato), incrementando a lista de espécies de aves da região.

Seguindo o padrão descrito anteriormente para os dados consolidados, nessa campanha também se observou o predomínio da ordem Passeriformes (S=73; N=387). Dentre os não-passeriformes, as ordens Columbiformes e Pelecaniformes se destacaram com as maiores abundâncias, com 85 e 75 indivíduos registrados, respectivamente. Quanto a última ordem citada, a espécie *Theristicus caudatus* (curicaca) esteve presente em bandos nos pontos P3 e P4, totalizando 62 indivíduos registrados.

Tabela 5. Lista de espécies de aves registradas na 31ª campanha do Monitoramento de Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante. *Legenda:* LC= Least Concern (Pouco Preocupante); DD= Data Deficient (Dados Insuficientes); NT= Near Threatened (Quase Ameaçada); VU= Vulnerable (Vulnerável); EN= Endangered (Em Perigo); N/A= Not Available (Não Avaliada). CAT = Categoria Alimentar; CA=Carnívoro; ON= onívoro; NC= nectarívoro; IN= insetívoro; NR= necrófago; GR= granívoro; PI= piscívoro; FR= frugívoro.

TÁXON	Nome comum	PR (2024)	Salve (2025)	IUCN (2023)	STATUS DA POPULAÇÃO	CAT	P1	P2	P3	P4	Total Geral
Accipitriformes											
Accipitridae											
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	LC	LC	LC	Declínio	CA		1	1		2
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	LC	LC	Aumentando	CA	2	1	2		5
Anseriformes											
Anatidae											
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	LC	LC	LC	Declínio	ON		3	1		4
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	LC	LC	LC	Declínio	ON		3	1		4
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	LC	LC	LC	Aumentando	ON	2		1		3
Apodiformes											
Trochilidae											
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	LC	LC	Desconhecido	NC	1	1	1		3
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC	LC	LC	Desconhecido	NC		1	1		2
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	LC	LC	LC	Estável	IN	2	1	1	1	5
Cathartiformes											
Cathartidae											
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	LC	LC	LC	Aumentando	NR		4	1		5
Charadriiformes											
Charadriidae											
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	LC	LC	Aumentando	ON	7	6	3	2	18
Jacaniidae											
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	LC	LC	LC	Estável	ON	1	1	1	2	5
Columbiformes											
Columbidae											
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	LC	LC	LC	Estável	GR	2	4	4		10
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC	LC	LC	Aumentando	GR	3	6	4		13
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	LC	LC	LC	Declínio	ON			1		1

TÁXON	Nome comum	PR (2024)	Salve (2025)	IUCN (2023)	STATUS DA POPULAÇÃO	CAT	P1	P2	P3	P4	Total Geral
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	LC	LC	LC	Estável	ON	4	2	6	4	16
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	LC	LC	LC	Declínio	FR	4		4	2	10
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	LC	LC	LC	Aumentando	FR	10	4	9	4	27
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	LC	LC	LC	Aumentando	GR		3	3	2	8
Coraciiformes											
Alcedinidae											
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	LC	LC	Declínio	PI		1	1		2
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC	LC	LC	Estável	PI			1	1	2
Momotidae											
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	LC	LC	LC	Declínio	ON	5		3	1	9
Cuculiformes											
Cuculidae											
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	LC	LC	Estável	IN	1	2	1		4
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	LC	LC	LC	Estável	IN	3		1		4
<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	LC	LC	Aumentando	IN	2	3	2		7
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	LC	LC	Declínio	IN	2	3	2	1	8
Falconiformes											
Falconidae											
<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC	LC	LC	Estável	ON	3	2	3		8
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	LC	LC	Estável	IN		1	2	2	5
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	LC	LC	Aumentando	IN	1	1	1		3
Galliformes											
Cracidae											
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	LC	LC	LC	Declínio	FR	2	3	3	2	10
Gruiformes											
Rallidae											
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	LC	LC	LC	Declínio	IN	4	2	2		8
Passeriformes											
Cardinalidae											
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	LC	LC	LC	Declínio	ON			1	1	2
Conopophagidae											
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	LC	LC	LC	Estável	IN	4		6		10
Corvidae											
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça	LC	LC	LC	Declínio	ON	7	1	16	2	26
Dendrocolaptidae											
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	LC	LC	LC	Estável	IN	2	2			4
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	LC	LC	LC	Declínio	IN	1	1	4		6
Formicariidae											
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	LC	LC	LC	Declínio	IN	6		5		11
Fringillidae											
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	LC	LC	LC	Estável	FR	2		1	1	4
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	LC	LC	LC	Declínio	FR	1				1
Furnariidae											
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC	LC	LC	Declínio	IN	2	1	1		4
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC	LC	LC	Aumentando	IN	2	2	1		5
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	LC	LC	NT	Declínio	IN	1		2		3
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	LC	LC	LC	Estável	IN	3		2		5
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	LC	LC	LC	Aumentando	GR	1		1		2
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	LC	LC	LC	Estável	IN		1			1

TÁXON	Nome comum	PR (2024)	Salve (2025)	IUCN (2023)	STATUS DA POPULAÇÃO	CAT	P1	P2	P3	P4	Total Geral
Hirundinidae											
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	LC	LC	LC	Estável	IN				1	1
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	LC	LC	LC	Declínio	IN				1	1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	LC	LC	Declínio	IN	1	1		1	3
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	LC	LC	LC	Estável	IN	1	1		1	3
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	LC	LC	LC	Estável	IN				5	5
Icteridae											
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	LC	LC	LC	Estável	GR		4	12	7	23
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	LC	LC	LC	Estável	ON	2		3	2	7
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	LC	LC	LC	Declínio	ON	2		3	1	6
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	LC	LC	LC	Estável	ON	1	3		1	5
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	LC	LC	LC	Estável	ON	1			2	3
<i>Leistes supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	LC	LC	LC	Estável	IN				1	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	LC	LC	LC	Aumentando	ON	1	4		1	6
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	LC	LC	LC	Estável	ON				1	1
Mimidae											
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	LC	LC	Estável	ON		1		1	2
Parulidae											
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	LC	LC	Declínio	IN	2	1	8	3	14
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	LC	LC	LC	Declínio	IN	1	1	11	2	15
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	mariquita	LC	LC	LC	Declínio	IN	2		6	4	12
Passerellidae											
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	LC	LC	Aumentando	GR	3	3		1	7
Pipridae											
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	LC	LC	LC	Estável	FR	1		1	2	4
Rhynchocyclidae											
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	LC	LC	Estável	IN	3		1		4
Thamnophilidae											
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	LC	LC	LC	Declínio	IN	4		3		7
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	LC	LC	LC	Declínio	IN	2	3	4	2	11
Thraupidae											
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	LC	LC	LC	Declínio	IN			1	1	2
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	LC	LC	LC	Declínio	FR			2		2
<i>Rauenia bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	LC	LC	LC	Estável	FR				1	1
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	LC	LC	LC	Declínio	FR	1		2	1	4
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	LC	LC	LC	Estável	ON				1	1
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	LC	LC	LC	Estável	GR	5	3	3	3	14
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	LC	LC	Aumentando	GR				1	1
<i>Sporophila caeruleus</i>	coleirinho	LC	LC	LC	Aumentando	GR	3	4	2	1	10
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC	LC	LC	Estável	FR			5	1	6
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	LC	LC	LC	Estável	FR	3	1	4	1	9
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	LC	LC	Aumentando	GR		8	1	2	11
Tityridae											
<i>Pachyrhamphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	LC	LC	Declínio	IN	1	1	1		3
Troglodytidae											
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	LC	LC	LC	Aumentando	IN	3	2		1	6
Turdidae											
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	LC	LC	LC	Declínio	ON				1	1
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	LC	LC	Estável	FR	2	1	1	1	5

TÁXON	Nome comum	PR (2024)	Salve (2025)	IUCN (2023)	STATUS DA POPULAÇÃO	CAT	P1	P2	P3	P4	Total Geral
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	LC	LC	LC	Estável	ON	2	2	1	1	6
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	LC	LC	Estável	ON	2	1	1	1	5
Tyrannidae											
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	LC	LC	Estável	IN	1		3		4
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	LC	LC	LC	Estável	FR			1		1
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	LC	LC	LC	Aumentando	IN				1	1
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	LC	LC	LC	Estável	IN				1	1
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	LC	LC	LC	Estável	IN	3		1	1	5
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	LC	LC	Declínio	IN	1	1	1	1	4
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC	LC	LC	Estável	IN	1	1		1	3
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	LC	LC	Estável	ON	4	3	3	2	12
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	LC	LC	LC	Estável	IN	2	1		1	4
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	LC	LC	LC	Estável	IN	1	1	1	1	4
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	LC	LC	LC	Estável	ON	7	3	2	1	13
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	LC	LC	LC	Declínio	IN			1		1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	LC	LC	Aumentando	IN				1	1
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	LC	LC	Estável	IN	1			1	2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	LC	LC	Aumentando	ON	3	2	1	3	9
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	LC	LC	LC	Estável	IN	1				1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	LC	LC	Aumentando	IN	2	1	1	1	5
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC	LC	LC	Estável	IN		1			1
Vireonidae											
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	LC	LC	LC	Estável	IN	1				1
Xenopidae											
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	LC	LC	LC	Estável	IN	1		1		2
Pelecaniformes											
Ardeidae											
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	LC	LC	LC	Desconhecido	PI		4	2	1	7
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	LC	LC	LC	Aumentando	ON		3	1		4
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	LC	LC	Desconhecido	ON	1		1		2
Threskiornithidae											
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	LC	LC	LC	Estável	IN	3	4	23	32	62
Piciformes											
Picidae											
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	LC	LC	Aumentando	IN	1	1	1		3
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	LC	LC	LC	Estável	IN	2	1	1		4
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	LC	LC	LC	Aumentando	IN	1	1	4		6
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	LC	LC	Aumentando	IN	1	1	2		4
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	LC	LC	LC	Desconhecido	IN	1	1	1		3
Psittaciformes											
Psittacidae											
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	LC	LC	NT	Declínio	FR	2		2		4
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	LC	LC	LC	Declínio	FR		1	1		2
Strigiformes											
Strigidae											
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	LC	LC	Declínio	IN		2	1		3
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	LC	LC	LC	Declínio	CA	4		1		5

TÁXON	Nome comum	PR (2024)	Salve (2025)	IUCN (2023)	STATUS DA POPULAÇÃO	CAT	P1	P2	P3	P4	Total Geral
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	LC	LC	LC	Declínio	CA		1			1
Tytonidae											
<i>Tyto furcata</i>	suindara	LC	LC	LC	Estável	CA			1		1
Suliformes											
Phalacrocoracidae											
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	LC	LC	LC	Aumentando	PI		2	3		5
Tinamiformes											
Tinamidae											
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuquaçu	LC	LC	LC	Declínio	ON			2		2
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC	LC	LC	Declínio	ON			1		1
Trogoniformes											
Trogonidae											
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	LC	LC	Declínio	IN	2		2		4
Total Geral							189	148	249	135	721

4.2.2 Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço

Ao longo do período de monitoramento (2017 a 2025), considerando todas as metodologias de amostragem empregadas, observa-se que a fase de operação foi a que apresentou a maior riqueza de espécies ($S = 310$), além de concentrar o maior número de espécies exclusivas ($S = 110$) (Figura 51). Na fase de instalação, foram registradas 201 espécies, das quais dez foram exclusivas. Já na fase de pré-instalação foram identificadas 133 espécies, sendo apenas duas exclusivas desse período, incluindo *Thlypopsis sordida* e *Spizaetus tyrannus*. Esse padrão é esperado, uma vez que o número de campanhas realizadas na fase de operação foi superior aos demais períodos, o que naturalmente aumenta a probabilidade de detecção de mais espécies e de espécies exclusivas, tendência comum em séries temporais com maior esforço amostral.

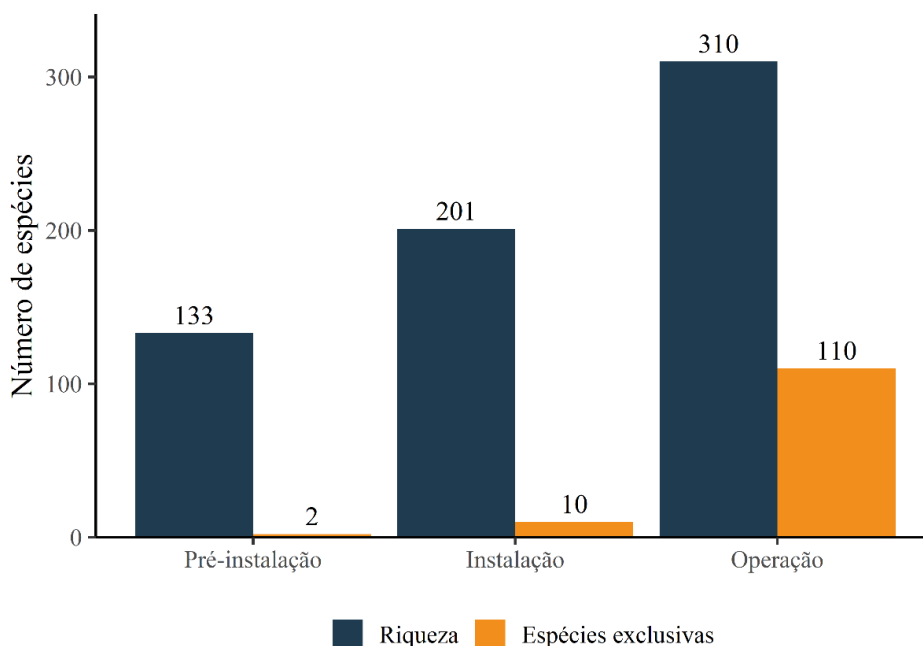


Figura 51. Riqueza total e número de espécies exclusivas registradas nas fases de pré-instalação, instalação e operação da UHE Tibagi Montante.

Em relação ao número de indivíduos registrados por campanha, observou-se uma média de 632,74 indivíduos registrados por campanha, com valores relativamente estáveis, principalmente de 2020 até o momento (**Figura 52A**). A exceção ocorreu na campanha de outubro de 2019, com o registro de 3.056 indivíduos, impulsionado pelo numeroso registro de *Petrochelidon pyrrhonota* (andorinha-de-dorso-acanelado; N=2.500). Outras duas campanhas se destacaram com os maiores registros de abundância, ambas no mês de janeiro, uma em 2021 (N=830) e outra em 2023 (N=817). Os menores valores registrados ocorreram nas fases pré-instalação e instalação, como em abril de 2017 (N=153) e janeiro de 2018 (N=206).

Com relação à riqueza de táxons, em média são capturadas 132 espécies em cada campanha amostral, com relativamente baixa variação entre campanhas, especialmente após 2020 (**Figura 52B**). As três campanhas com os maiores valores riqueza registrada ocorreram no mês de outubro, sendo em 2021 (S=178), 2020 e 2024 (S=168, ambas). Seguindo a tendência encontrada na análise da abundância, as menores riquezas foram registradas nas primeiras campanhas do monitoramento, sendo em abril de 2017 e abril de 2019 os menores valores (S=70 e S=71, respectivamente). Ademais, nota-se uma distribuição proporcional relativamente estável entre as ordens no decorrer das campanhas, especialmente Passeriformes, Columbiformes e Piciformes com maior representatividade.

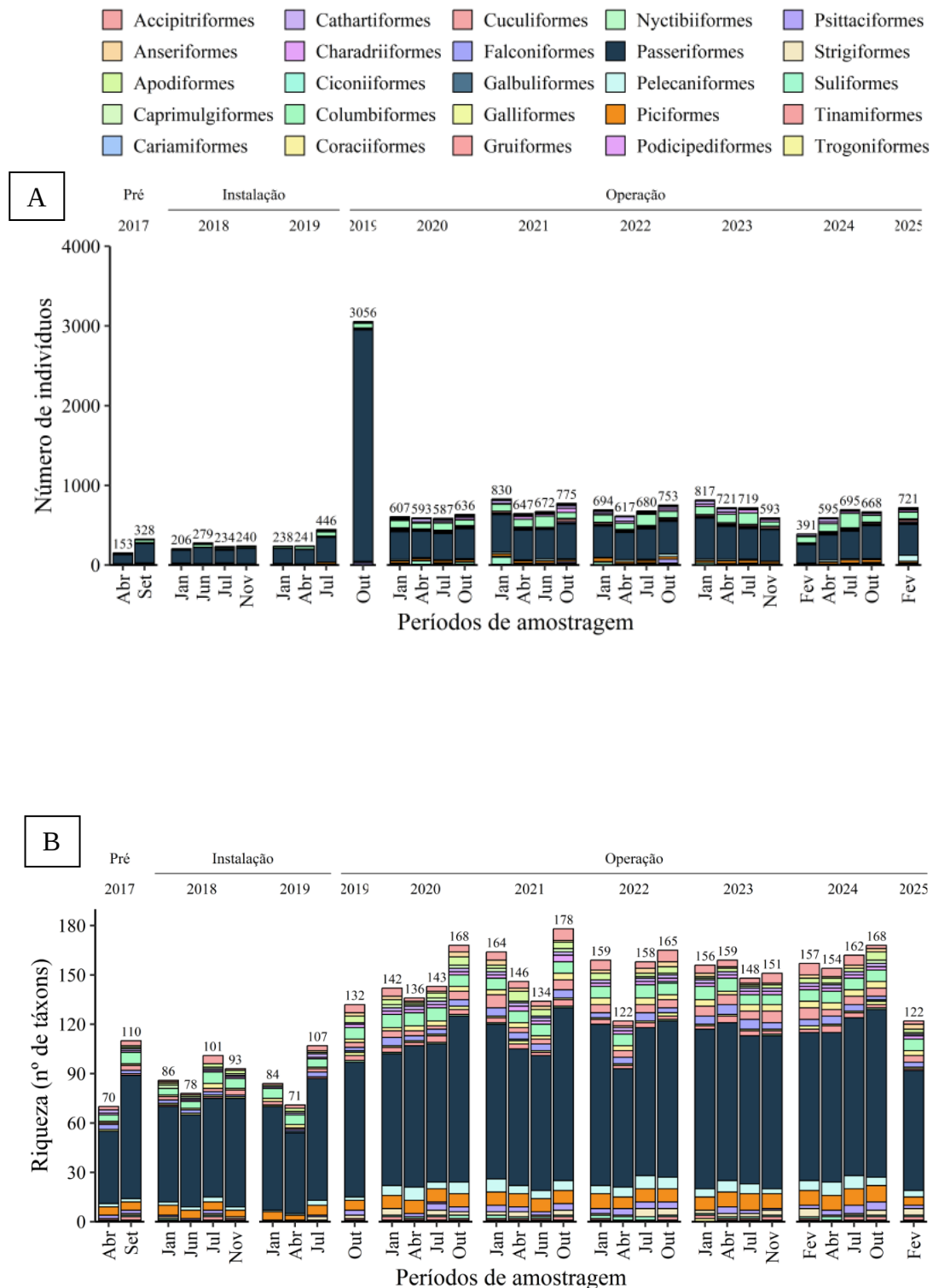
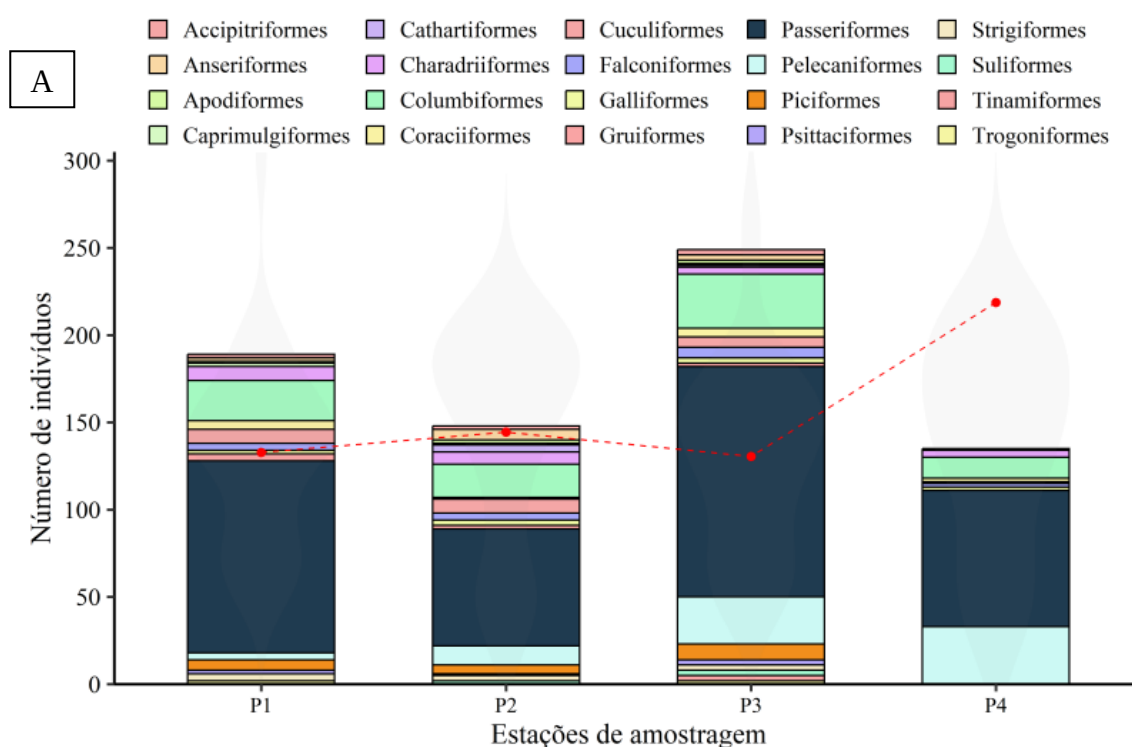


Figura 52. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da avifauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando todas as metodologias de amostragem empregadas.

4.2.2.1 Distribuição de riqueza e abundância por ponto amostral

Os registros de avifauna obtidos na última campanha (fev/25), quando analisados por estação amostral, revelam o destaque para P3 com a maior abundância ($N=249$), com valor bastante superior à média obtida até o momento no mesmo ponto ($\bar{x}=132$). O segundo ponto com maior registro de número de indivíduos foi o P1 ($N=189$), também com a captura maior que a média das 31 campanhas ($\bar{x}=134$). Os pontos P2 e P4 registraram os menores valores ($N=148$ e 135 , respectivamente), sendo que o último ponto citado tem a maior média de capturas entre campanhas ($\bar{x}=221$), registrando pouco mais que a metade nessa última campanha (**Figura 53A**).

Em termos de riqueza de espécies entre os quatro pontos amostrais, variou-se entre 65 (P4) e 92 espécies (P3), com os valores intermediários nos pontos P1 ($S=80$) e P2 ($S=70$). A média da riqueza em cada ponto apresentou valores muito similares, entre 75 (P1) e 77 (P4), como indicado na **Figura 53B** (pontos em vermelho). O ponto P3 se destacou com os maiores valores de riqueza e abundância, especialmente por ter sido o único ponto a registrar ao menos um representante de cada uma das 20 ordens identificadas, com seis espécies ocorrendo exclusivamente nesse ponto (*Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Crypturellus obsoletus* (inhambuquauçu), *Tyto furcata* (suindara), *Myiopagis caniceps* (guaracava-cinzenta), *Elaenia obscura* (tucão), *Dacnis cayana* (saí-azul)).



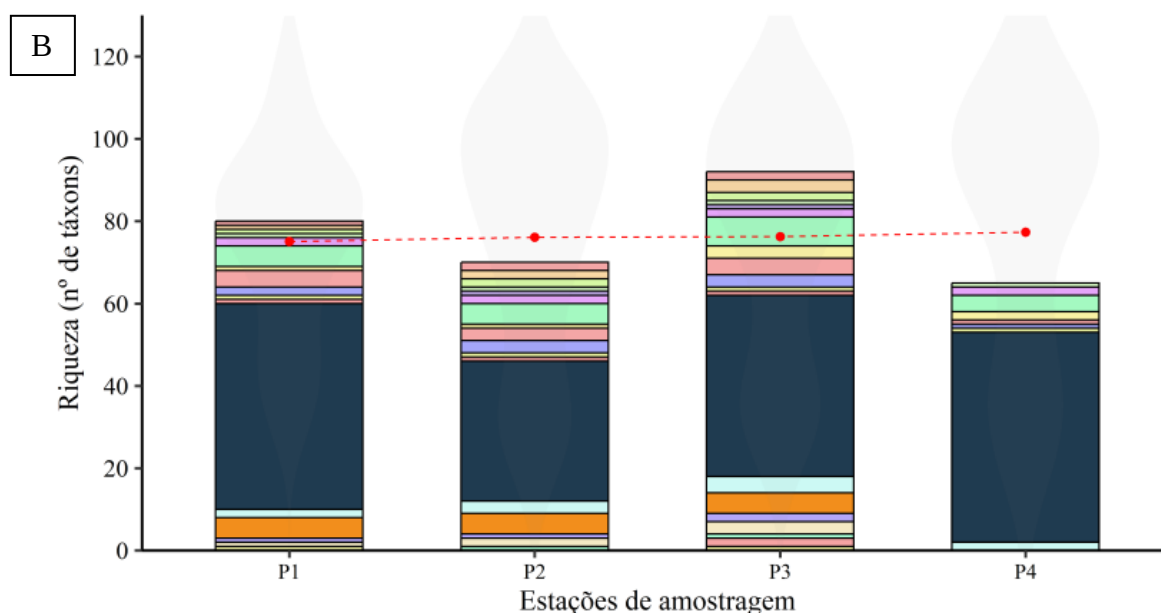


Figura 53. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da avifauna registrada por ponto de amostragem na 31ª campanha (fevereiro de 2025) do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, com destaque, em vermelho, para as médias de riqueza por ponto ao longo das 31 campanhas realizadas.

4.2.2.2 Distribuição da riqueza e abundância entre os métodos de captura

4.2.2.2.1 Registro visual e Registro auditivo

As amostragens da avifauna realizadas por meio de registro visual e/ou registro auditivo registraram valores de abundância similares entre os anos 2020 e 2025 ($\bar{x}=223$), com exceção de outubro de 2019 com seu registro de 2.597 indivíduos amostrados pela metodologia. A última campanha (fev/25) também se destacou da média, registrando 469 indivíduos. As primeiras nove campanhas registraram os menores valores de abundância pelo registro visual/auditivo, com uma média de 12 indivíduos por campanha (**Figura 54A**).

Em termos de riqueza de espécies, o padrão observado é o mesmo da abundância acima descrito, com valores similares entre os anos de 2020 e 2025 (**Figura 54B**). A maior riqueza de táxons foi obtida em outubro de 2021 ($S=152$), seguida de outubro de 2022 ($S=145$) e outubro de 2020 ($S=142$). Destaca-se que a campanha de outubro de 2019 com a maior abundância da série histórica registrou um dos menores valores de riqueza ($S=28$). A distribuição das espécies entre as ordens se apresentou proporcional na maior parte das campanhas.

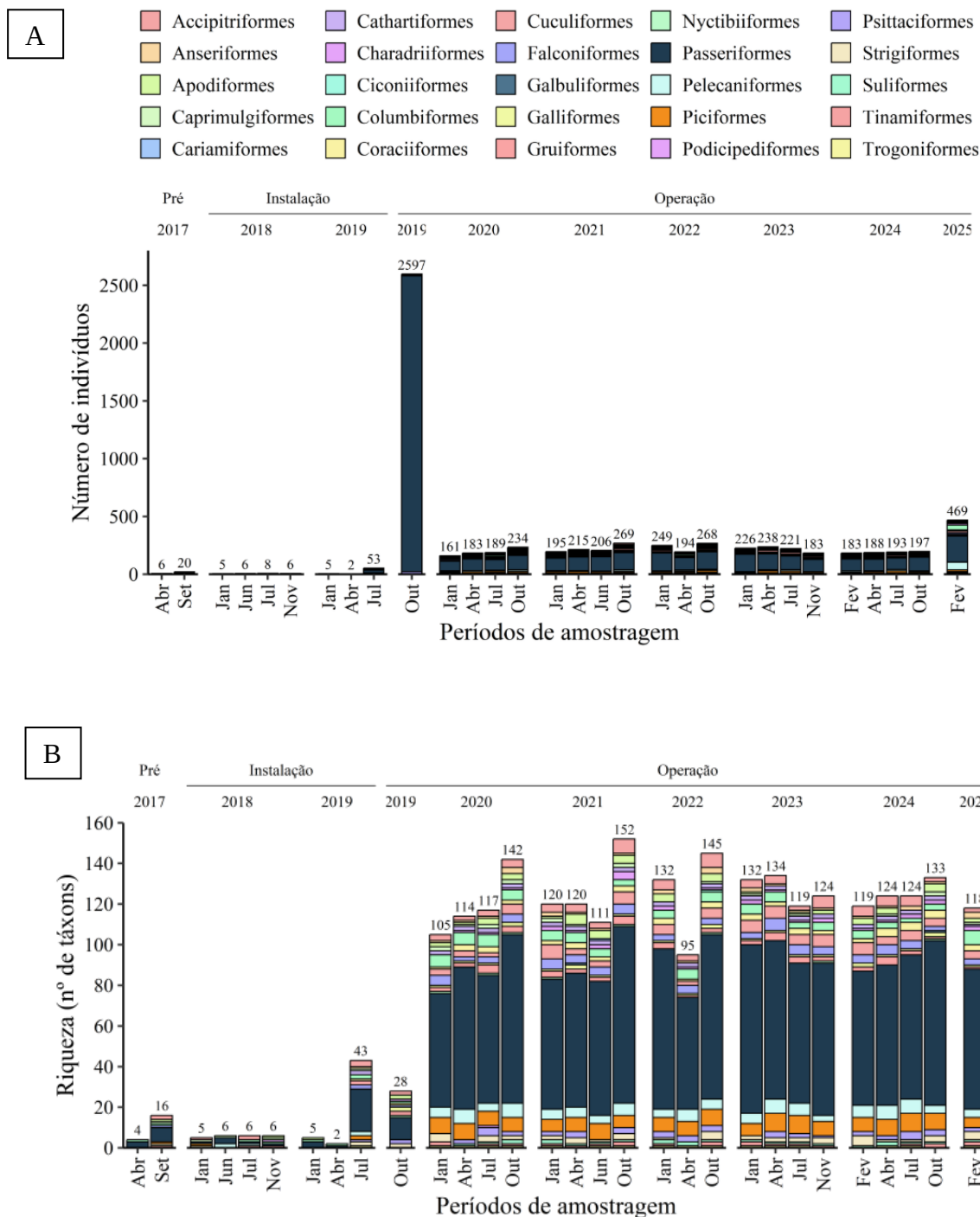


Figura 54. Variação da abundância de espécies de representantes da avifauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos registrados por meio da metodologia de **registro visual/auditivo**.

4.2.2.2.2 Ponto de escuta

A metodologia do ponto de escuta foi responsável por 58,6% dos registros de avifauna no decorrer do monitoramento da UHE Tibagi Montante. Os valores de abundância entre as campanhas amostrais apresentaram uma média de 383 registros, com destaque para janeiro de 2021 (N=626), seguido de

janeiro de 2023 (N=590) (**Figura 55A**). Em termos de riqueza de espécies, as campanhas apresentaram valores entre 65 (abr/17) e 108 (out/19), com leve oscilação entre as campanhas, mas sem exibir um padrão claro entre estações do ano ou entre anos (**Figura 55B**).

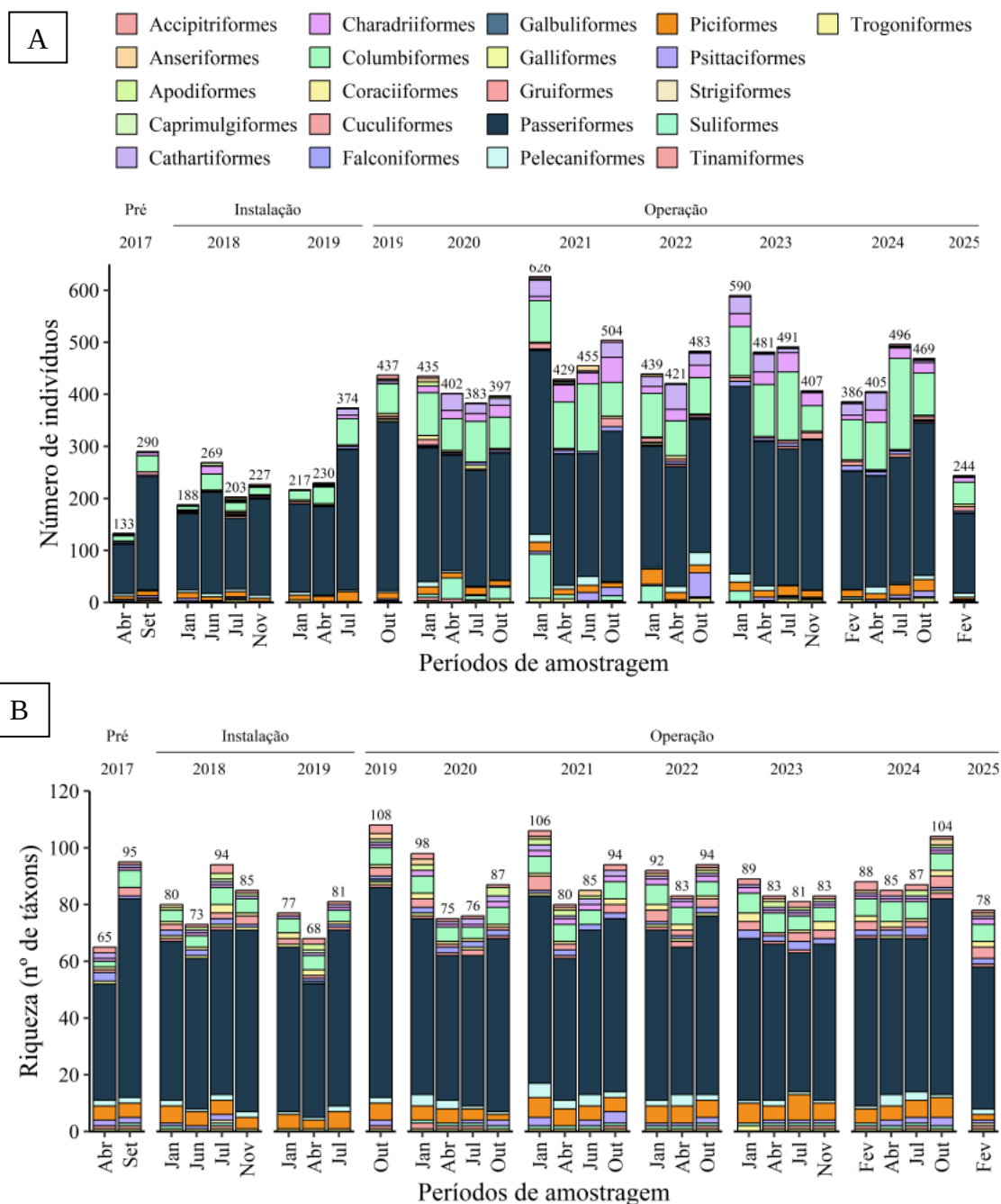
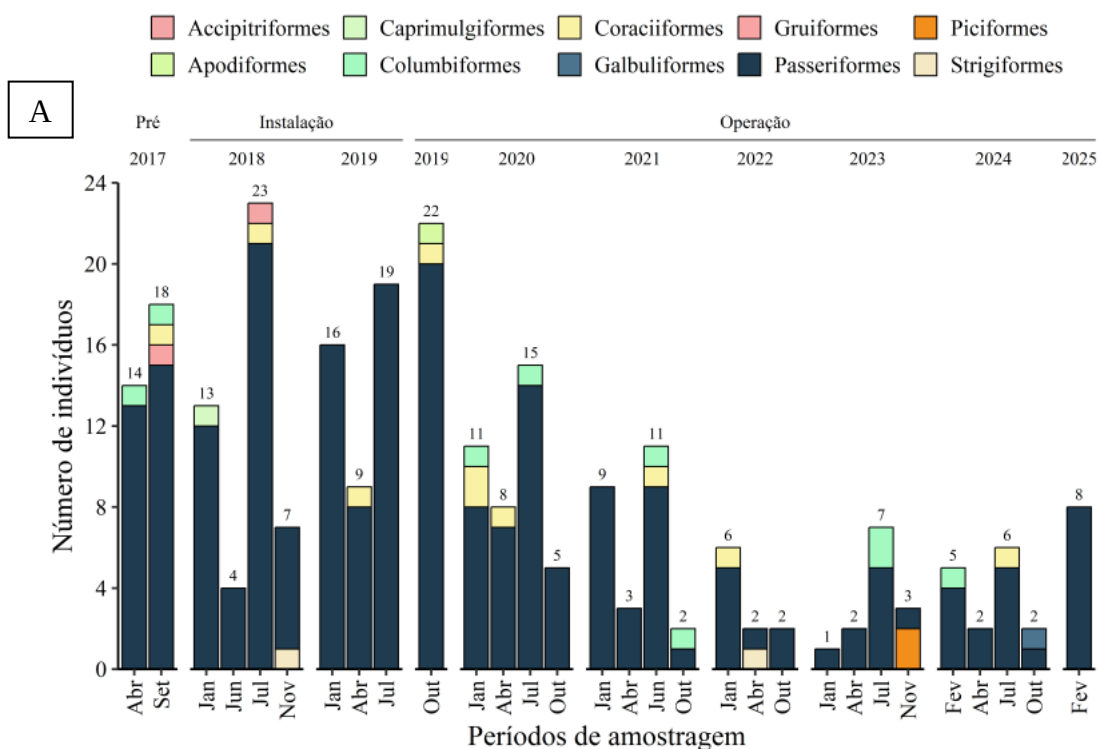


Figura 55. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da avifauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos capturados por meio de **ponto de escuta**.

4.2.2.2.3 Rede de neblina

As capturas da avifauna realizada por meio de rede de neblina totalizaram 255 indivíduos em toda série histórica, com uma média de 8,5 indivíduos por campanha. As campanhas com maiores capturas foram em jul/18 (N=23) e out/19 (N=22), ao passo que, em termos de riqueza de espécies, a campanha de jul/20 registrou a maior quantidade de espécies por campanha (S=13). Na última campanha realizada, as cinco espécies capturadas foram *Amaurospiza moesta* (N=1), *Basileuterus culicivorus* (N=3), *Conopophaga lineata* (N=2), *Dysithamnus mentalis* (N=1) e *Myiothlypis leucoblephara* (N=1) (Figura 56).



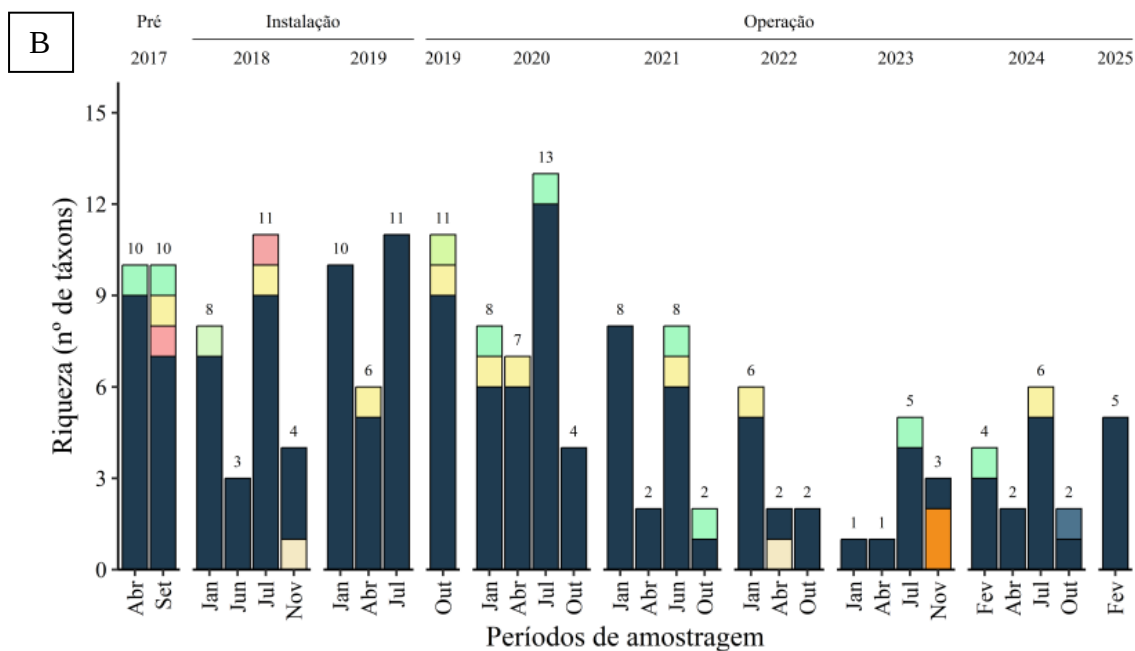


Figura 56. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da avifauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos capturados por meio de **redes de neblina**.

4.2.3 Abundância relativa e Frequência de ocorrência

De modo geral, a abundância relativa (AbR) foi distribuída de forma relativamente uniforme entre os táxons na última campanha, sem a ocorrência de espécies claramente dominantes (**Figura 57**). A exceção foi *Theristicus caudatus* (curicaca), que se destacou no ponto P4, com 20% da abundância relativa, o maior valor registrado entre os quatro pontos amostrados na última campanha. Em relação à constância, no levantamento realizado em fevereiro de 2025, foram registrados 64 táxons com alta frequência de ocorrência, ou seja, presentes em pelo menos três dos quatro pontos amostrais. Dentre esses, 24 táxons foram registrados em todas as localidades, apresentando frequência de ocorrência de 100%.

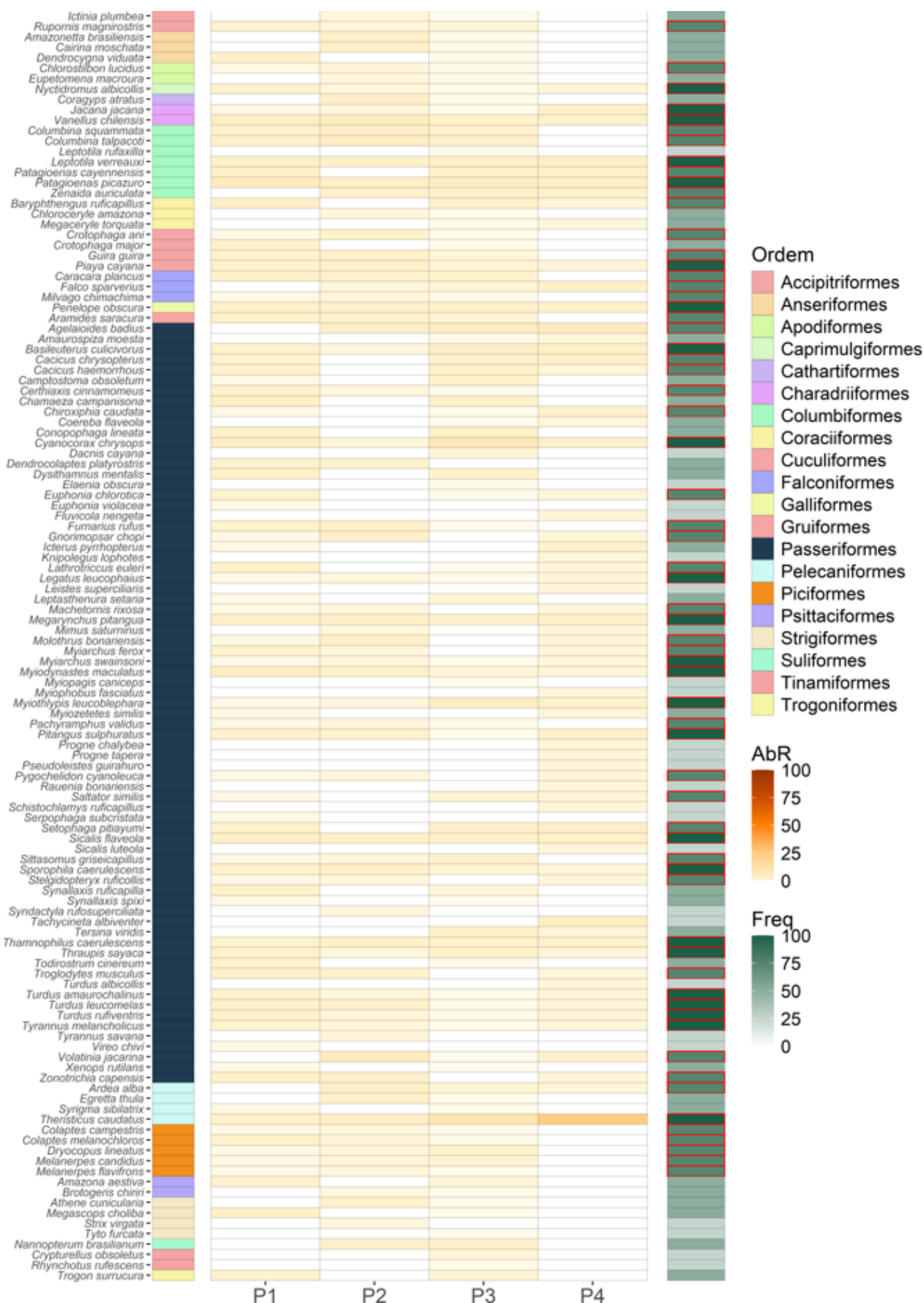


Figura 57. Abundância relativa e Frequência de ocorrência das espécies registradas na última campanha de monitoramento da avifauna da UHE Tibagi Montante.

4.2.4 Diversidade de Shannon e Equitabilidade

A diversidade de Shannon apresentou valores levemente inferiores durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento, que contemplou as campanhas realizadas entre abril de 2017 até julho de 2019 (**Figura 58**). Na primeira campanha realizada durante a operação da UHE em outubro de 2019, foi registrado o menor valor do índice ($H' = 1,27$), que refletiu a menor riqueza nesse período, mas também baixa equitabilidade ($J = 0,26$), decorrente da ausência de uniformidade na distribuição das abundâncias entre as espécies.

Essa campanha, de fato, foi dominada por *Petrochelidon pyrrhonota* (andorinha-de-dorso-acanelado), que sozinha foi responsável mais de 80% dos registros nessa campanha. *Petrochelidon pyrrhonota* é uma espécie migratória que nidifica na América do Norte entre o final de abril e o início de agosto, migrando para a América do Sul durante o inverno boreal, onde forma grandes bandos que podem reunir milhares de indivíduos. As aves deixam suas colônias reprodutivas entre julho e setembro, chegam à América do Sul entre outubro e dezembro e retornam ao hemisfério norte entre fevereiro e abril (TURNER, 2004). Indivíduos anilhados ainda filhotes nos Estados Unidos, em junho, foram recuperados nos estados de Santa Catarina e São Paulo, no Brasil, em janeiro (SICK, 1997), evidenciando que as regiões Sudeste e Sul do país constituem áreas de invernada. Na região de Itirapina (SP), foi observada entre o final de outubro e novembro, inclusive com um grande agrupamento de cerca de 850 indivíduos em 1992 (WILLIS, 2004).

Já em relação a equitabilidade, com exceção de outubro de 2019, os demais pontos apresentaram baixa variação e valores acima de 0,8, mostrando uniformidade na distribuição de abundância entre as espécies (**Figura 58**).

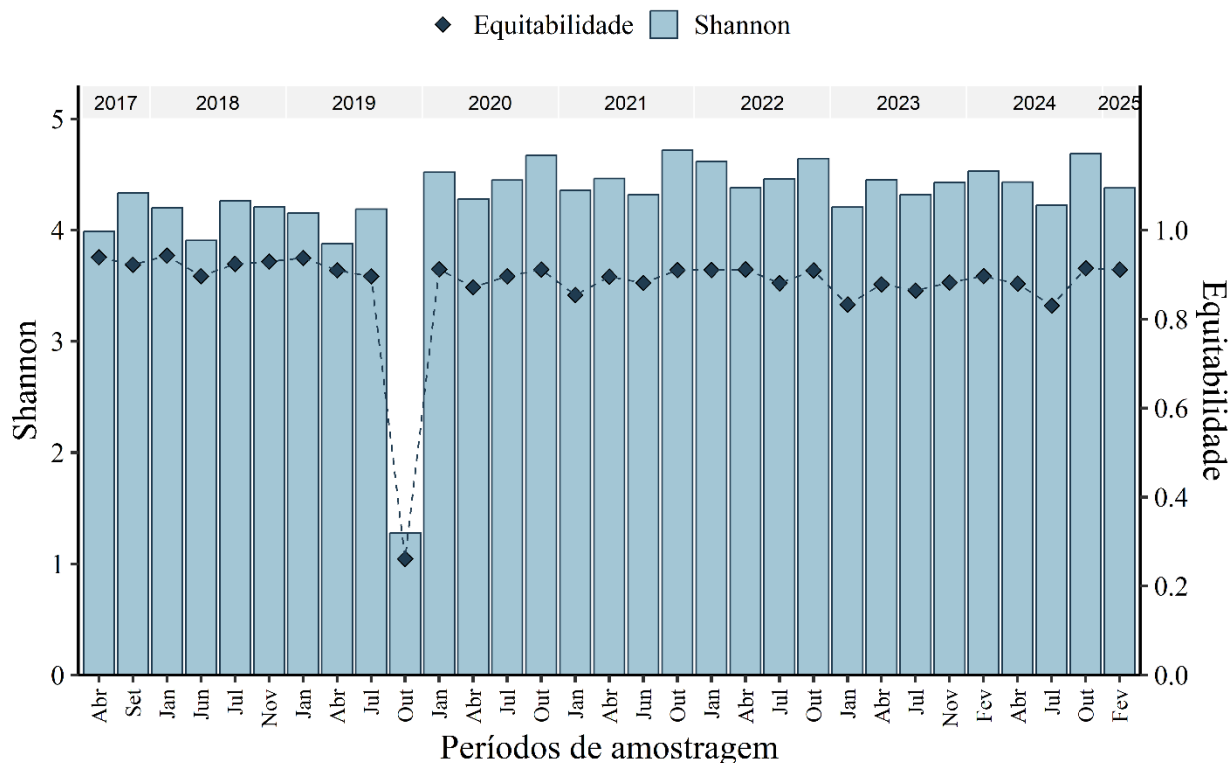


Figura 58. Variação temporal da diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J) da avifauna nas 31 campanhas amostrais realizadas na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 e fevereiro de 2025.

A análise da diversidade de Shannon e da equitabilidade nos pontos amostrais, referente à última campanha realizada em fevereiro de 2025 (**Figura 59**), indicou valores semelhantes nos pontos P1, P2 e P3 para ambos os índices, com valores de diversidade pouco superior a quatro e equitabilidade superior a 0,9. Em contrapartida, o ponto P4 apresentou os menores índices tanto de diversidade ($H' = 3,58$) quanto de equitabilidade ($J = 0,86$). Conforme discutido anteriormente, esse ponto foi o menos especioso no período avaliado. Adicionalmente, a dominância da espécie *Theristicus caudatus* (curicaca), responsável por 52% da abundância relativa no local, contribuiu para a redução da equitabilidade e, por consequência, para a diminuição do índice de diversidade de Shannon.

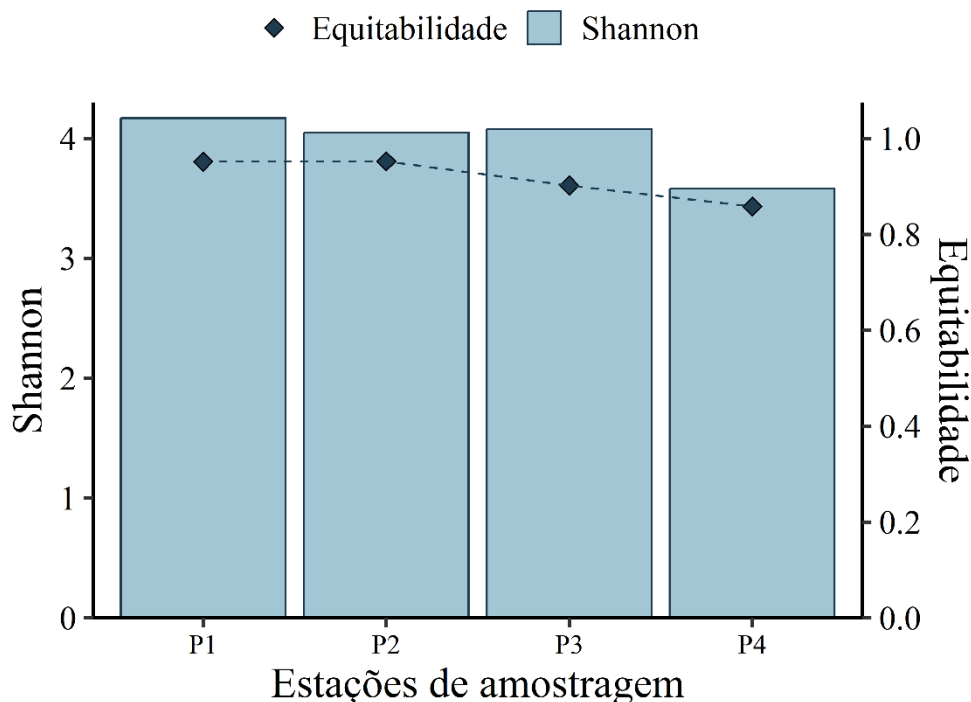


Figura 59. Variação espacial da diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J) da avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, em fevereiro de 2025.

4.2.5 Suficiência amostral

A relação entre o esforço amostral e a riqueza de espécies foi avaliada utilizando três abordagens: riqueza observada, estimativa *Bootstrap* e estimativa *Jackknife 1* (**Figura 60**). Os resultados demonstram que a riqueza de espécies aumenta proporcionalmente ao esforço amostral, conforme esperado. No entanto, observa-se uma redução na inclinação da curva ao longo das 31 campanhas realizadas, indicando tendência de estabilização. A riqueza observada evoluiu de 130 espécies, em uma única campanha, para 326 espécies ao final das 31 campanhas. A estimativa *Bootstrap* projetou um total de aproximadamente 348,6 espécies, o que corresponde a 93,36% das espécies já registradas na área. De forma semelhante, a estimativa *Jackknife 1* indicou cerca de 375,4 espécies, representando 86,41% da riqueza prevista para a região de influência da UHE Tibagi Montante. Esses resultados sugerem que novas campanhas ainda poderão revelar espécies adicionais, embora em menor proporção, uma vez que a curva de acumulação se aproxima da saturação.

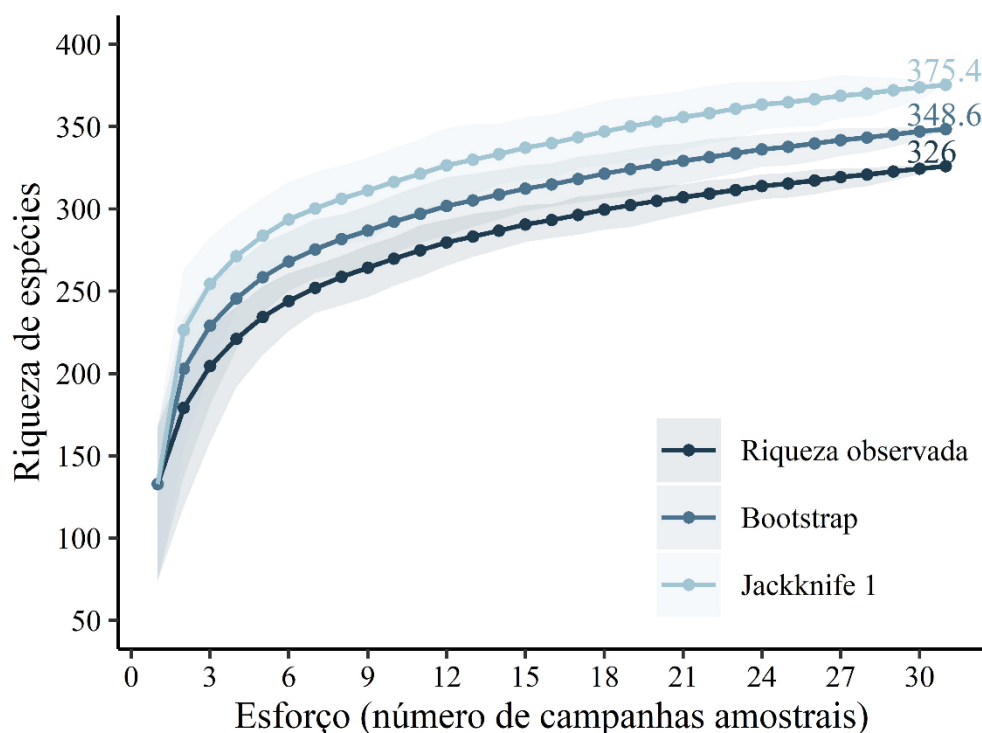


Figura 60. Curvas de acumulação das espécies de aves amostradas nas 31 campanhas realizadas entre abril de 2017 e fevereiro de 2025 na área de influência da UHE Tibagi, baseada no número observado de espécies, e nos estimadores *Bootstrap* e *Jackknife 1*. O desvio da reta representa o limite inferior e superior da distribuição dos dados.

4.2.6 Similaridade entre os pontos amostrais

A análise de Cluster, com base no índice de Bray-Curtis, indicou um agrupamento das campanhas realizadas durante as fases de pré-instalação e instalação do empreendimento, evidenciando maior similaridade na composição da avifauna nesses períodos (**Figura 61**). Durante a fase de operação, a composição apresentou variações entre os anos, refletindo a sazonalidade, uma vez que as campanhas de monitoramento contemplam todas as estações do ano e as aves respondem às variações climáticas. No entanto, não foi identificada uma tendência contínua de mudança composicional ao longo do tempo. Destaca-se que a campanha de outubro de 2019, a primeira conduzida na fase de operação, apresentou a composição mais distinta em relação às demais, possivelmente em função do início das atividades operacionais, com aumento de ruído e vibração no entorno da usina, fatores que podem ter influenciado negativamente a presença e o comportamento das aves ainda não habituadas ao novo cenário. Com o avanço das campanhas e a continuidade das operações, a composição da avifauna demonstrou tendência à estabilização.

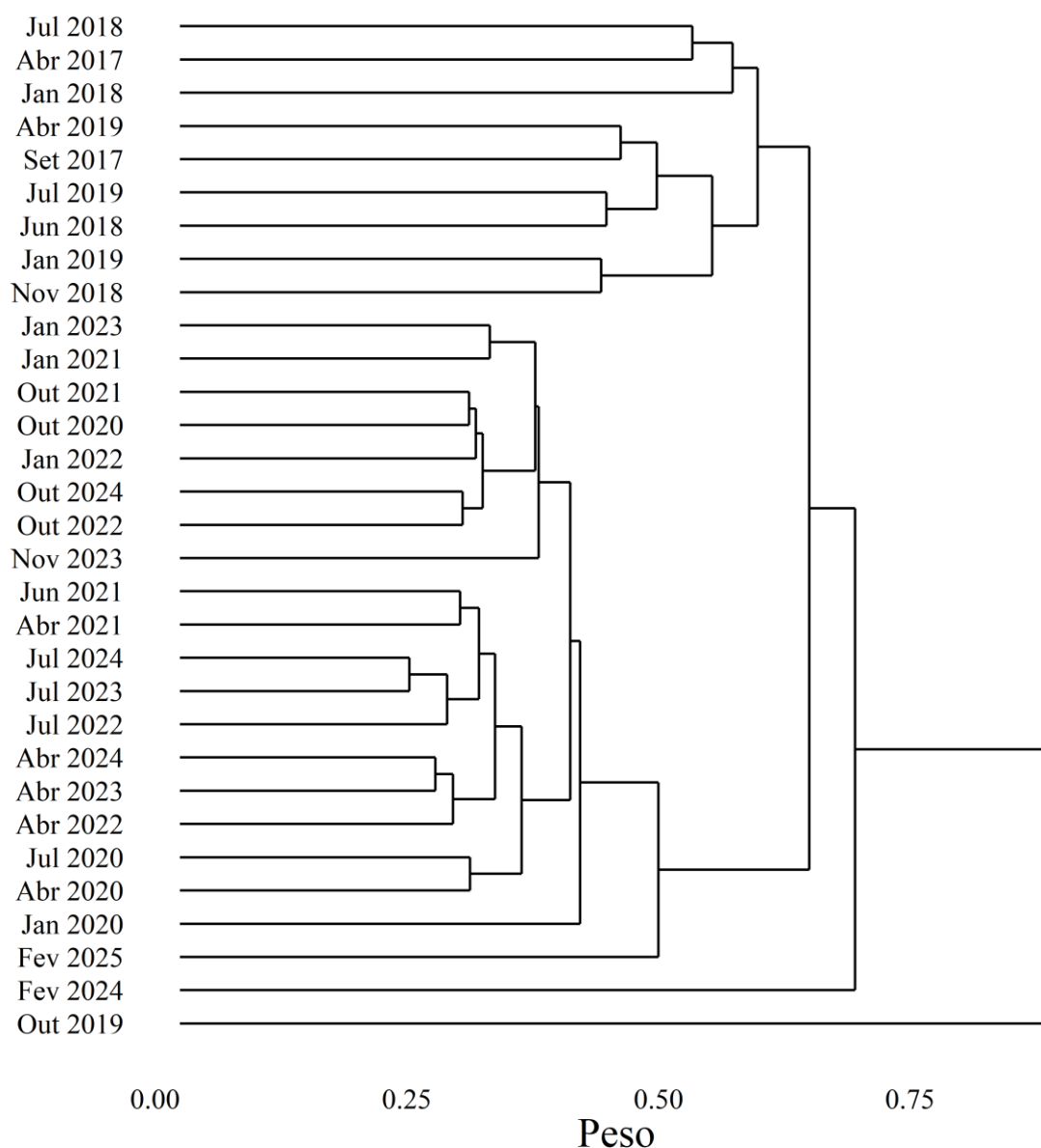


Figura 61. Análise de agrupamento de Cluster, baseado no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, mostrando as diferenças de composição de espécies entre as 31 campanhas amostrais realizadas durante o monitoramento de avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 e fevereiro de 2025.

Quanto às diferenças na composição entre os pontos amostrais (**Figura 62**), observou-se que os pontos P1 e P3 foram os mais similares, enquanto o ponto P4 apresentou a composição mais distinta, com o ponto P2 ocupando uma posição intermediária.

O ponto P1, situado a jusante do empreendimento e em maior proximidade à barragem, está inserido em uma área de influência urbana da cidade de Tibagi enquanto o ponto P3 está localizado em um fragmento florestal mais isolado e foi o mais rico em espécies na última campanha. A semelhança entre esses dois pontos pode estar relacionada à presença de formações florestais semelhantes,

compostas por árvores de grande porte e com menor grau de supressão em comparação aos demais pontos, o que pode contribuir para a manutenção de comunidades avifaunísticas similares, sugerindo que a presença do empreendimento, não exerce impacto sobre essa comunidade. Por outro lado, o ponto P4, situado na margem direita do reservatório, destacou-se por apresentar a menor riqueza de táxons e uma composição de espécies distinta. Na última campanha, foi o único ponto onde não foram registradas aves das ordens Piciformes, Strigiformes e Accipitriformes, o que contribuiu para sua maior diferenciação em relação aos demais pontos amostrados.

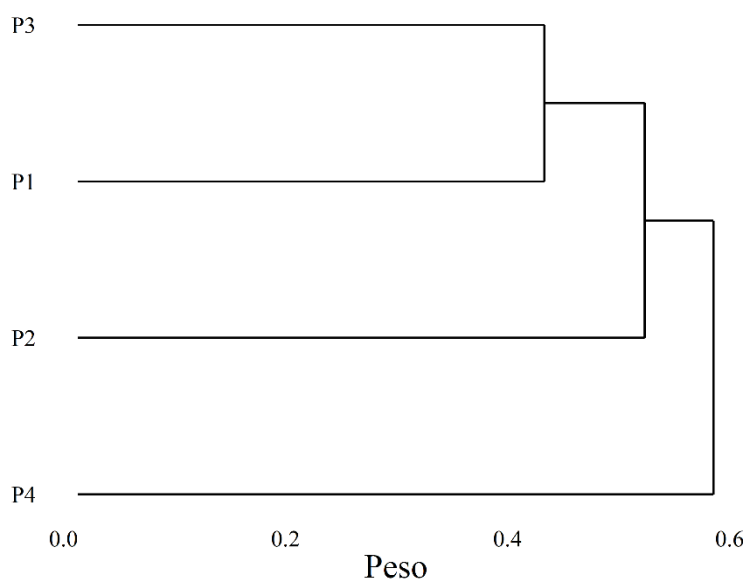


Figura 62. Análise de agrupamento de Cluster, baseado no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, mostrando as diferenças de composição de espécies entre os quatro pontos amostrados durante a 31ª campanha de monitoramento de avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, realizada em fevereiro de 2025.

4.2.7 Guilda Alimentar

Das 325 espécies registradas durante as 31 campanhas de campo, a categoria alimentar mais representativa foi dos insetívoros, com o registro de 150 espécies (46,15%), seguida pelas guildas onívoro com 58 espécies (17,85%) e frugívoro com 42 espécies (12,93%). As categorias menos registradas foram malacófago e necrófago (0,61% cada) (**Figura 63**). A composição trófica observada neste estudo reflete a estrutura mais comumente registrada para o bioma, tanto em ambientes florestais quanto em áreas modificadas por atividades humanas (MARINI, 2001).

Dentre os insetívoros, a família mais representativa foi Tyrannidae. Os insetívoros que se alimentam de pequenos insetos aparentemente aumentam em abundância em locais fragmentados. Os insetívoros generalistas geralmente habitam borda de mata, áreas abertas e estrato superior arbóreo, possuindo grande adaptabilidade a ambientes degradados (WILLIS 1979; RIBON, 2010). É esperado que em

qualquer tipo de paisagem continental os insetívoros sejam o grupo mais abundante, fato diretamente associado a grande diversidade deste grupo nos ambientes continentais (PRINTES, 2006). Espécies que possuem disponibilidade de alimento durante o ano inteiro, como insetívoros, ou os que utilizam táticas alimentares mais variadas, como onívoros, que podem utilizar o alimento de acordo com as condições oferecidas, tendem a um predomínio. Vale também destacar a presença de espécies insetívoras especialistas, como *Dendrocolaptes platyrostris* (arapaçu-grande) e *Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde), espécies dependentes do interior de matas e de ambientes mais preservados.

O segundo grupo mais abundante foi dos onívoros. Estas espécies não requerem sítios específicos de forrageamento (MOTTA-JUNIOR, 1990). O predomínio de espécies onívoras em um dado ambiente pode ser indicativo de área alterada (ALMEIDA, 1982) e de fragmentos pequenos (SCHERER *et. al.*, 2010), pois a onivoria teria um efeito tampão contra flutuações no suprimento de alimento nestes ambientes, sendo os insetívoros também beneficiados (WILLIS, 1979).

Para as espécies frugívoras, a família com maior número de espécies registradas foi a Thraupidae, família das saíras, sanhaços, entre outros. Dentre os frugívoros, é importante mencionar também os Psitacídeos e aves de médio e grande porte, geralmente dependentes de florestas e sensíveis às perturbações ambientais. Em relação às demais guildas, foram registradas 30 espécies de aves carnívoras, dentre elas *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta) e *Accipiter poliogaster* (tauató-pintado), espécies classificadas como Quase Ameaçadas (NT) em nível global (IUCN, 2023). São consideradas espécies de topo da cadeia alimentar (EFE, 2001), contribuindo para a regulação da população de outras espécies, influenciando a estrutura e dinâmica do ecossistema (MOTTA-JÚNIOR, 1990).

Na 31ª campanha, das 122 espécies registradas, a categoria mais representativa foi dos insetívoros com o registro de 56 espécies (45,90%), seguida pelas guildas onívoro com 29 espécies (23,77%) e frugívoro com 15 espécies (12,29%). As categorias menos especiosas foram carnívoro (S=5), piscívoro (S=4), nectarívoro (S=2) e necrófago (S=1)). Nesta campanha, nenhuma espécie foi registrada na guilda malacófago (**Figura 63**).

A guilda trófica mais representativa em todos os pontos foi dos insetívoros (53,75%; 45,71%; 41,30% e 40%, respectivamente) seguida das categorias onívoro (22,5%; 22,86%, 23,91% e 30,77%, respectivamente) e frugívoro (12,5%; 7,14%; 14,13% e 15,38%, respectivamente). As categorias alimentares carnívora e nectarívoro não foram registradas em P4, a piscívoro não foi registrada em P1 e necrófago foi registrada somente em P2 e P3.

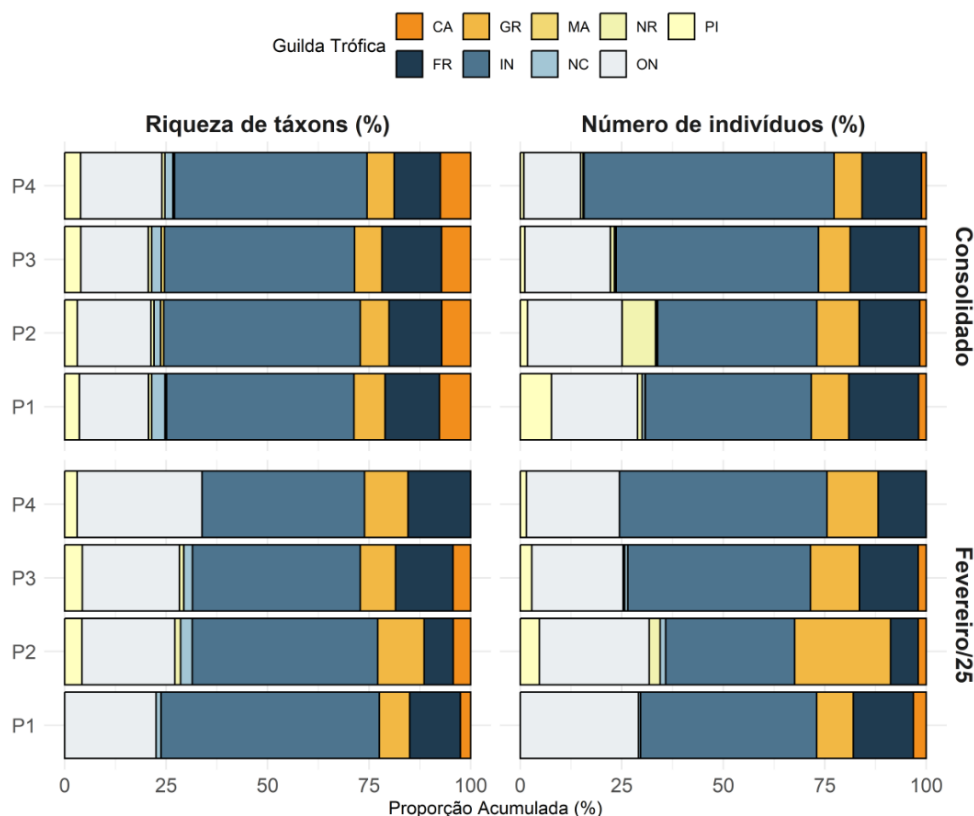


Figura 63. Guildas tróficas das espécies de aves registradas no monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante. Legenda: CA=carnívoro, FR=frugívoro, GR=granívoro, IN=insetívoro, MA=malacófago, NC=nectarívoro, NR=necrófago, ON=onívoro, PI=piscívoro.

4.2.8 Espécies ameaçadas de extinção

Espécies ameaçadas de extinção são aquelas que enfrentam um risco significativo de desaparecer da natureza, conforme critérios estabelecidos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (IUCN, 2023). A perda de biodiversidade ocorre devido a uma combinação de fatores antropogênicos e ambientais que afetam a viabilidade das populações naturais. Entre as principais causas desse declínio estão a destruição e fragmentação de habitats, resultantes do desmatamento e da conversão de áreas naturais para usos agrícolas e urbanos (HADDAD *et al.*, 2015). Além disso, destaca-se a pressão cinegética ou de caça para tráfico de animais silvestres, poluição e a introdução de espécies exóticas.

Das 325 espécies registradas na área de influência da UHE Tibagi Montante ao longo das 31 campanhas de campo, 20 estão contempladas em pelo menos uma das três listas oficiais de status de conservação: Lista Vermelha da IUCN (2023), Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (SALVE, 2025) e Lista Vermelha da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná (2024) (**Tabela 6**).

Dessas, 15 espécies constam na lista estadual do Paraná (2024), sendo seis classificadas como Vulneráveis (VU), seis como Quase Ameaçadas (NT), duas como Em Perigo (EN) e uma como Criticamente em Perigo (CR).

Em âmbito nacional, segundo a lista SALVE (2025), seis espécies foram consideradas ameaçadas, das quais duas são Vulneráveis (VU), duas Quase Ameaçadas (NT) e uma Em Perigo (EN). Já em nível global, com base na IUCN (2023), nove espécies possuem algum grau de ameaça, sendo uma classificada como Vulnerável (VU), sete como Quase Ameaçadas (NT) e uma como Em Perigo (EN), conforme detalhado na tabela a seguir.

Tabela 6. Espécies com indícios de declínio populacional registradas ao longo das 31 campanhas de monitoramento da avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante. Os status de conservação são apresentados conforme as listas estaduais (Paraná, 2024), nacional (SALVE/ICMBio, 2025) e internacional (IUCN, 2023). Legenda: LC = Least Concern (Pouco preocupante); NT = Near Threatened (Quase ameaçada); VU = Vulnerable (Vulnerável); EN = Endangered (Em perigo); CR = Critically Endangered (Em perigo crítico).

TÁXON	NOME COMUM	PR	SALVE	IUCN	STATUS
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	CR	EN	NT	Declínio
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	NT	NT	VU	Declínio
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	VU	VU	EN	Declínio
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	VU	LC	NT	Declínio
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	LC	NT	NT	Declínio
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	NT	LC	LC	Declínio
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	NT	LC	LC	Estável
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	VU	LC	LC	Declínio
<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	VU	LC	LC	Declínio
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	NT	LC	LC	Declínio
<i>Phleocryptes melanops</i>	bate-bico	EN	LC	LC	Declínio
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	VU	LC	LC	Estável
<i>Sporophila pileata</i>	caboclinho-coroado	EN	LC	LC	Declínio
<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados	NT	LC	LC	Declínio
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	NT	LC	LC	Estável
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	VU	LC	NT	Declínio
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	LC	LC	NT	Declínio
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	LC	LC	NT	Declínio
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	LC	LC	NT	Declínio
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	LC	VU	LC	Estável

4.2.9 Espécies endêmicas, raras, não descritas e migratórias

Das espécies registradas na área de influência do empreendimento ao longo das 31 campanhas realizadas entre 2017 e 2025, nenhuma foi classificada como rara, ainda não descrita ou endêmica do bioma.

Das 1.919 espécies de aves registradas no Brasil, 198 (10,3%) apresentam comportamento migratório. Dentre essas, 127 espécies (64%) são classificadas como migratórias e 71 (36%) como parcialmente migratórias. Além disso, 83 espécies (4,3%) são consideradas vagantes, enquanto oito (0,4%) não puderam ser categorizadas devido à escassez ou inconsistência dos dados disponíveis (SOMENZARI *et al.*, 2018). No presente estudo, foram registradas 43 espécies com comportamento migratório, representando 13,2% do total de espécies observadas. Destas, quatro são consideradas migradoras e 39 migradoras parciais (**Tabela 7**), realizando deslocamentos sazonais em resposta à variação na disponibilidade de recursos como alimento, abrigo e às condições climáticas (SICK, 1997; NUNES & TOMAS, 2008, WikiAves, 2025).

A ordem Passeriformes foi a mais representativa entre as espécies migratórias, respondendo por 65,1% dos registros. Dentre as famílias, Tyrannidae destacou-se com 14 espécies migratórias, representando 32,5% desse grupo. Um exemplo é o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), que utiliza o sul e sudeste do Brasil como área de reprodução, migrando para regiões mais ao norte durante o período não reprodutivo (BARBOSA *et al.*, 2023).

Outro destaque foi a andorinha-de-dorso-acanelado (*Petrochelidon pyrrhonota*), cuja presença foi expressiva na campanha de outubro de 2019. Essa espécie, visitante do Hemisfério Norte, ocorre no Brasil entre os meses de setembro e abril, formando grandes bandos que compartilham habitats com outras espécies de andorinhas, como a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*), a andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*) e a andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*) (SICK, 1997; WikiAves, 2025).

Das 43 espécies migradoras registradas na área de influência da UHE Tibagi Montante, apenas duas não utilizam o território brasileiro como área de reprodução: *Tringa flavipes* (batuíra-de-perna-amarela) e *Tringa solitaria* (maçarico-solitário). São aves limícolas migratórias de longa distância, que se reproduzem em áreas temperadas e boreais da América do Norte e migram para a América do Sul durante o inverno do hemisfério norte.

A ocorrência dessas espécies ao longo de rotas migratórias internacionais evidencia a importância da conservação de habitats naturais estratégicos e da articulação de esforços entre nações que compartilham essas rotas. Essa abordagem integrada é fundamental para garantir a proteção efetiva

das aves migratórias, conforme estabelecido em acordos multilaterais como a Convenção sobre a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS), além de estar alinhada às diretrizes propostas por diversos autores e instituições especializadas (SICK, 1997; SOMENZARI *et al.*, 2018; CMS, 2022; BirdLife International, 2023; WikiAves, 2025).

Tabela 7. Relação das espécies migradoras registradas ao longo das 31 campanhas de monitoramento da avifauna da UHE Tibagi Montante, com destaque para os registros obtidos na 31ª campanha realizada em fevereiro de 2025. *Legenda:* MGR = migrador; MPR = migrador parcial. Aqueles marcados com asteriscos devem ser priorizados em estudos futuros, de acordo com SOMENZARI *et al.* 2018.

TÁXON	Nome comum	1ª a 31ª	31ª	Reproduz no Brasil	Status
Accipitriformes					
Accipitridae					
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X		sim	MPR*
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	X	X	Sim	MPR*
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	X		Sim	MPR*
Apodiformes					
Apodidae					
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	X		Sim	MGT*
Trochilidae					
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	X		Sim	MPR
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	X		Sim	MPR*
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	X		Sim	MPR
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	X		Sim	MPR
<i>Podager nacunda</i>	corução	X		Sim	MPR
Charadriiformes					
Scolopacidae					
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	X		Não	MGT
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	X		Não	MGT
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	X		Sim	MGT
Gruiformes					
Rallidae					
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	X		Sim	MPR*
Passeriformes					
Cardinalidae					
<i>Cyanoloxia glaucoacaerulea</i>	azulinho	X		Sim	MPR*
Hirundinidae					
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado	X		Sim	MPR
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	X	X	Sim	MPR*

TÁXON	Nome comum	1ª a 31ª	31ª	Reproduz no Brasil	Status
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X	X	Sim	MPR
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	X	X	Sim	MPR
Thraupidae					
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	X	X	Sim	MPR*
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	X		Sim	MPR
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	X		Sim	MPR
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X	X	Sim	MPR*
Tityridae					
<i>Pachyramphus polychropterus</i>	caneleiro-preto	X		Sim	MPR
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	X	X	Sim	MPR*
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	X	X	Sim	MPR
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	X		Sim	MPR
Tyrannidae					
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	X		Sim	MPR
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	X		Sim	MPR
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	X		Sim	MPR
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	X		Sim	MPR*
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	X	X	Sim	MPR
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	X	X	Sim	MPR
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	X	X	Sim	MPR
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	X	X	Sim	MPR
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	X		Sim	MPR
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	X	X	Sim	MPR
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X	X	Sim	MPR*
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	X		Sim	MPR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	X	Sim	MPR
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	X	X	Sim	MPR
Vireonidae					
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	X	X	Sim	MPR
Threskiornithidae					
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	X		Sim	MPR*
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	X		Sim	MPR*

4.2.10 Espécies invasoras/ exóticas

Ao longo das 31 campanhas de campo realizadas na área de influência da UHE Tibagi Montante, foram registradas três espécies exóticas: a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), o pombo-doméstico (*Columba livia*) e o pardal (*Passer domesticus*).

A garça-vaqueira (*B. ibis*), originária do continente africano, ocupa principalmente pastagens e campos secos ou úmidos, frequentemente associando-se a rebanhos de gado. Sua primeira ocorrência nas

Américas foi registrada na Guiana Inglesa, no final do século XIX (WETMORE, 1963). Em cerca de 40 anos, expandiu-se rapidamente pelo continente, alcançando América Central, México, Estados Unidos e Canadá (Crosby, 1972), tornando-se, em curto período, a garça mais abundante da América do Norte (FOGARTY & HETRICK, 1973). No Brasil, o primeiro registro ocorreu em 1964, na Ilha de Marajó (PA), feito por Sick (1965), que já previa sua ampla distribuição futura, hoje confirmada por sua presença e reprodução em praticamente todo o território nacional (WikiAves, 2025).

O pombo-doméstico (*C. livia*), originário da Europa, norte da África e sudoeste da Ásia, foi introduzido em diversas regiões do mundo, incluindo o Brasil, inicialmente como ave ornamental e para práticas de pombalaria. Atualmente, encontra-se amplamente distribuído em ambientes urbanos e rurais, adaptando-se com facilidade a áreas antropizadas. A espécie é considerada invasora por competir com espécies nativas por alimento e locais de nidificação, além de poder atuar como vetor de doenças para a fauna silvestre e humana (WikiAves, 2025).

Já o pardal (*P. domesticus*), também oriundo da Europa e da Ásia, chegou ao Brasil no século XX, provavelmente por introdução intencional. É uma espécie extremamente adaptável a ambientes urbanos, onde é comum em telhados, praças e jardins. Assim como o pombo, o pardal pode competir com aves nativas por alimento e abrigo, afetando negativamente a biodiversidade local (WikiAves, 2025).

4.2.11 Registros fotográficos

A seguir, são apresentados os registros fotográficos de espécies de aves, obtidos durante o 31º monitoramento da Fauna Terrestre na UHE Tibagi Montante.

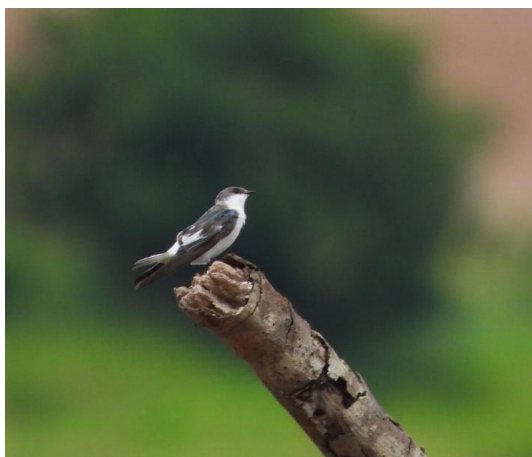


Figura 64. *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio)

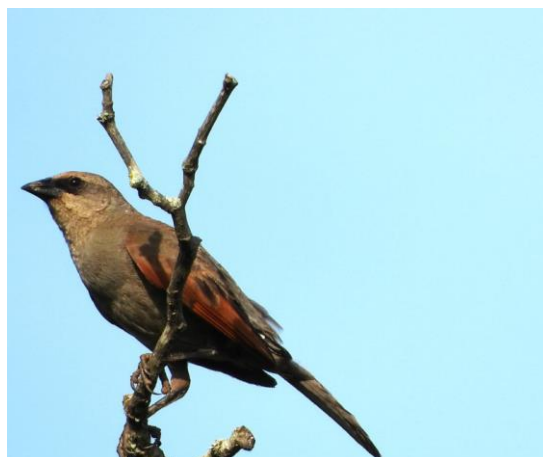


Figura 65. *Agelaioides badius* (asa –de-telha)

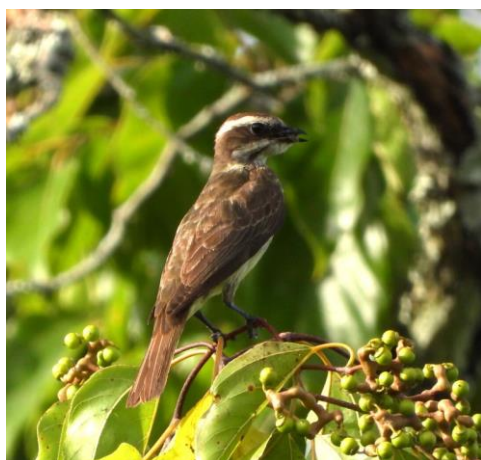


Figura 66. *Legatus leucophaius* (bem-te-vi-pirata)



Figura 67. *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi)



Figura 68. *Myiodynastes maculatus* (Bem-te-vi-rajado)



Figura 69. *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco)



Figura 70. *Zenaida auriculata* (avoante)



Figura 71. *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa)



Figura 72. *Sporophila lineola* (bigodinho)



Figura 73. *Sporophila caerulescens* (coleurinho)



Figura 74. *Sicalis flaveola* (canário-da-terra)



Figura 75. *Troglodytes musculus* (corruíra)



Figura 76. *Tyrannus melancholicus* (suiriri)



Figura 77. *Machetornis rixosa* (suriri-cavaleiro)

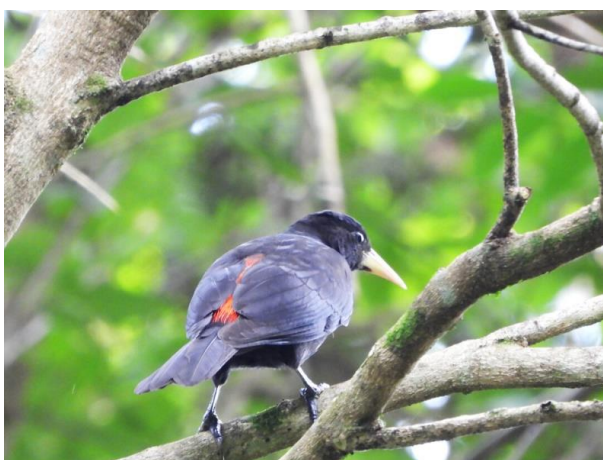


Figura 78. *Caciclus haemorrhous* (guaxe)



Figura 79. *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça)



Figura 80. *Megarynchus pitangua* (neinei).



Figura 81. *Empidonax varius* (peitica)

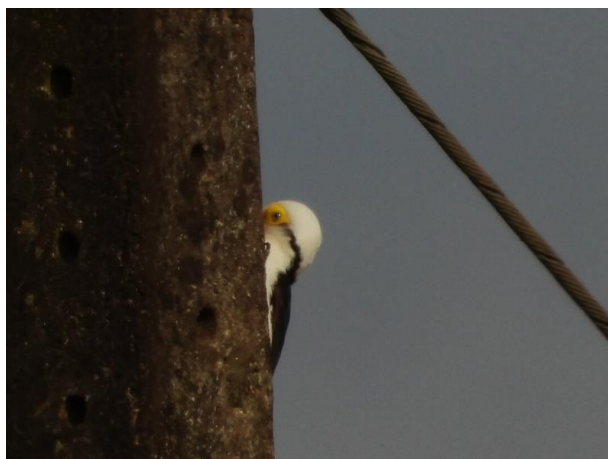


Figura 82. *Melanerpes candidus* (pica-pau-branco)



Figura 83. *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado)



Figura 84. *Tersina viridis* (saí-andorinha)



Figura 85. *Dacnis cayana* (saí-azul)

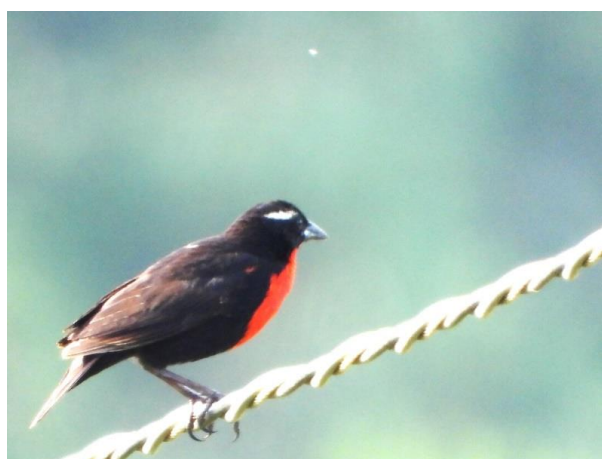


Figura 86. *Leistes superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul)



Figura 87. *Rauenia bonariensis* (sanhaço-papa-laranja)



Figura 88. *Falco femoralis* (falcão-de-coleira)

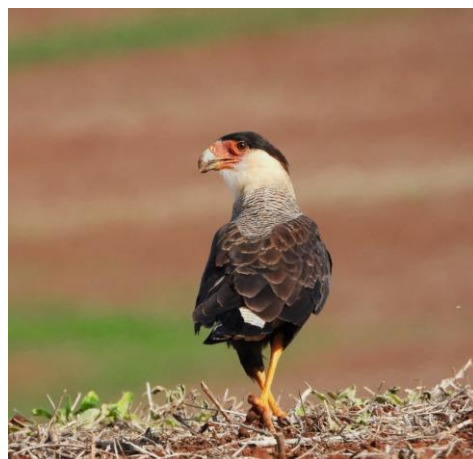


Figura 89. *Caracara plancus* (carcará)

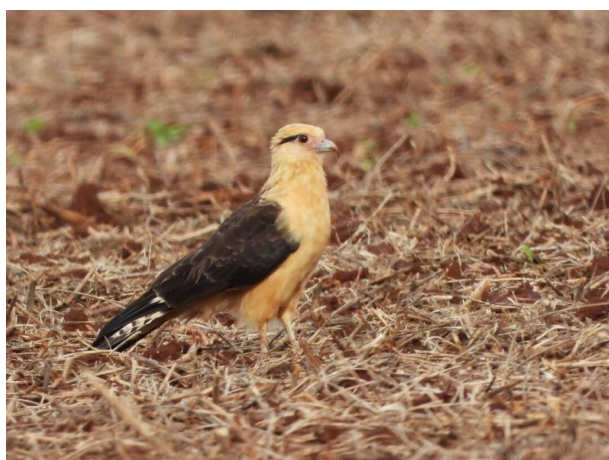


Figura 90. *Milvago chimachima* (carrapateiro)

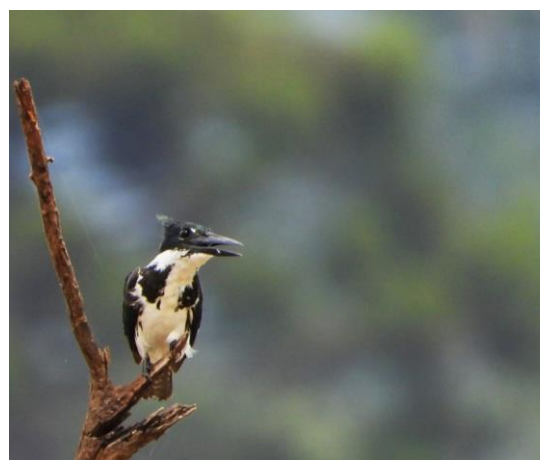


Figura 91. *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde)

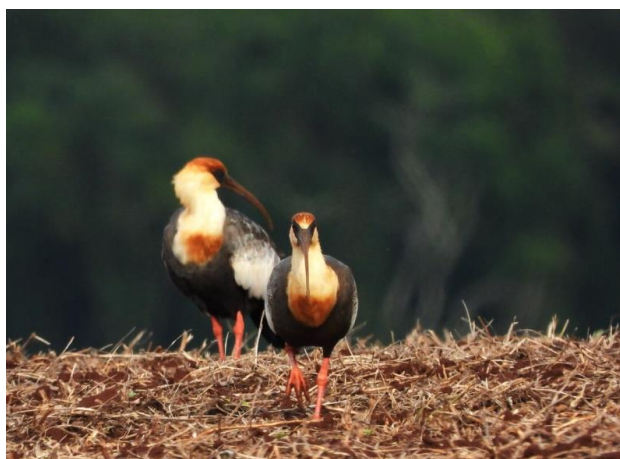


Figura 92. *Theristicus caudatus* (curicaca).

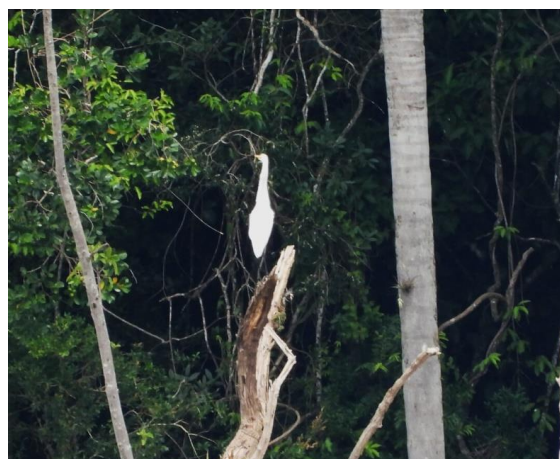


Figura 93. *Ardea alba* (garça-branca-grande)



Figura 94. *Aramides saracura* (saracura-do-mato)



Figura 95. *Dysithamnus mentalis* (choquinha-lisa). Capturado por rede de neblina.



Figura 96. *Conopophaga lineata* (chupa-dente). Capturado por rede de neblina.



Figura 97. *Amaurospiza moesta* (negrinho-do-mato). Capturado por rede de neblina.



Figura 98. *Basileuterus culicivorus* (pula-pula). Capturado por rede de neblina.

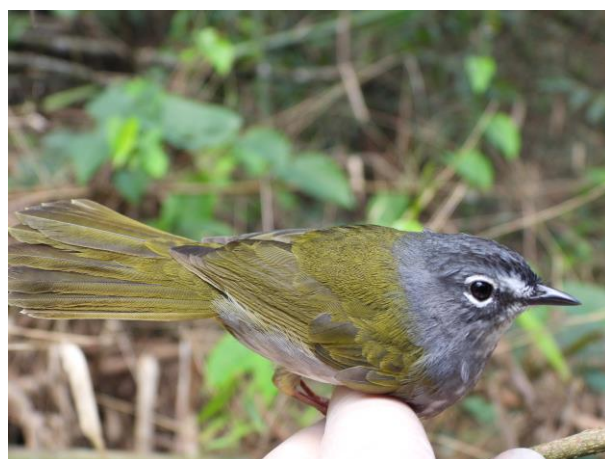


Figura 99. *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador). Capturado por rede de neblina.

4.3 MASTOFAUNA

4.3.1 Composição da mastofauna

Foram consolidadas informações provenientes de 31 campanhas de monitoramento da mastofauna, realizadas entre abril de 2017 e fevereiro de 2025, na área de influência da UHE Tibagi Montante. Ao longo do período, foram registrados 876 indivíduos de 54 espécies de mamíferos, distribuídos em sete ordens e 21 famílias (**Tabela 8; Figura 100**). Entre os grupos com maior número de registros, destacaram-se os roedores (ordem Rodentia), com 293 indivíduos contabilizados, seguidos pelos quirópteros (Chiroptera; N=190), carnívoros (Carnivora; N=144), marsupiais (Didelphimorphia; N=98) e tatus (Cingulata; N=66). Dentro da ordem Rodentia, a família Cricetidae apresentou o maior número de registros (N=171), com destaque para a espécie *Akodon* sp., a mais abundante do grupo, totalizando 112 indivíduos. Essa dominância é atribuída ao comportamento generalista e à elevada taxa reprodutiva desses pequenos roedores, frequentemente favorecidos por habitats em regeneração inicial ou sujeitos a perturbações antrópicas (BONVICINO *et al.*, 2008; GENTILE & FERNANDEZ, 1999).

Dentre os marsupiais, *Didelphis albiventris* foi a espécie mais representativa (N=61), com ampla ocorrência ao longo de todo o período amostral. Sua notável tolerância a ambientes alterados e dieta onívora explicam, em grande parte, essa ampla distribuição (CÁCERES, 2002). Outras espécies dos gêneros *Monodelphis* e *Gracilinanus* também foram registradas, embora em menor número, o que possivelmente reflete seus hábitos mais crípticos e maior especialização em termos de habitat (Astúa, 2015).

No grupo dos quirópteros, a espécie com maior número de registros foi *Molossus molossus* (N=75), seguida por *Sturnira lilium* (N=45) e *Molossus rufus* (N=26). Segundo ESBÉRARD & BERGALLO (2005), a dominância de representantes da família Molossidae, especialmente *M. molossus*, está associada à sua notável adaptação a ambientes abertos, bem como à sua eficiência de forrageamento em áreas urbanizadas e agrícolas. A ocorrência frequente de *Sturnira lilium*, um frugívoro amplamente distribuído na região Neotropical, reflete a disponibilidade contínua de recursos alimentares ao longo do gradiente sucessional da vegetação, favorecendo sua permanência nas diferentes fases de regeneração florestal (MELLO *et al.*, 2008).

Espécies de médio porte, como *Nasua nasua* (quati; N=91), *Dasyprocta azarae* (cutia; N=30) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara; N=60), também apresentaram representatividade expressiva nos registros, o que sugere a presença de habitats com oferta adequada de recursos alimentares e certo grau de conectividade florestal em trechos da área de influência. A alta frequência de *N. nasua* pode

ser atribuída ao seu comportamento social e ao uso oportunista de diferentes fontes alimentares, inclusive em áreas antropizadas ou com presença humana (BEISIEGEL, 2001).

A ordem Cingulata foi representada principalmente por *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha; N=62), com registros consistentes ao longo das campanhas. Trata-se de uma espécie típica de ambientes abertos e com vegetação rasteira, amplamente tolerante a diferentes condições ambientais, sendo comumente observada tanto em áreas florestais quanto em paisagens agrícolas (ABBA & SUPERINA, 2016).

Espécies consideradas raras ou de hábitos mais crípticos, como *Puma concolor* (onça-parda), *Leopardus guttulus* (gato-do-mato-pequeno) e *Chrotopterus auritus* (morcego carnívoro de grande porte), foram registradas de forma ocasional. Essa baixa frequência de detecção é esperada, considerando o comportamento furtivo, a baixa densidade populacional e a limitada detectabilidade dessas espécies pelos métodos utilizados.

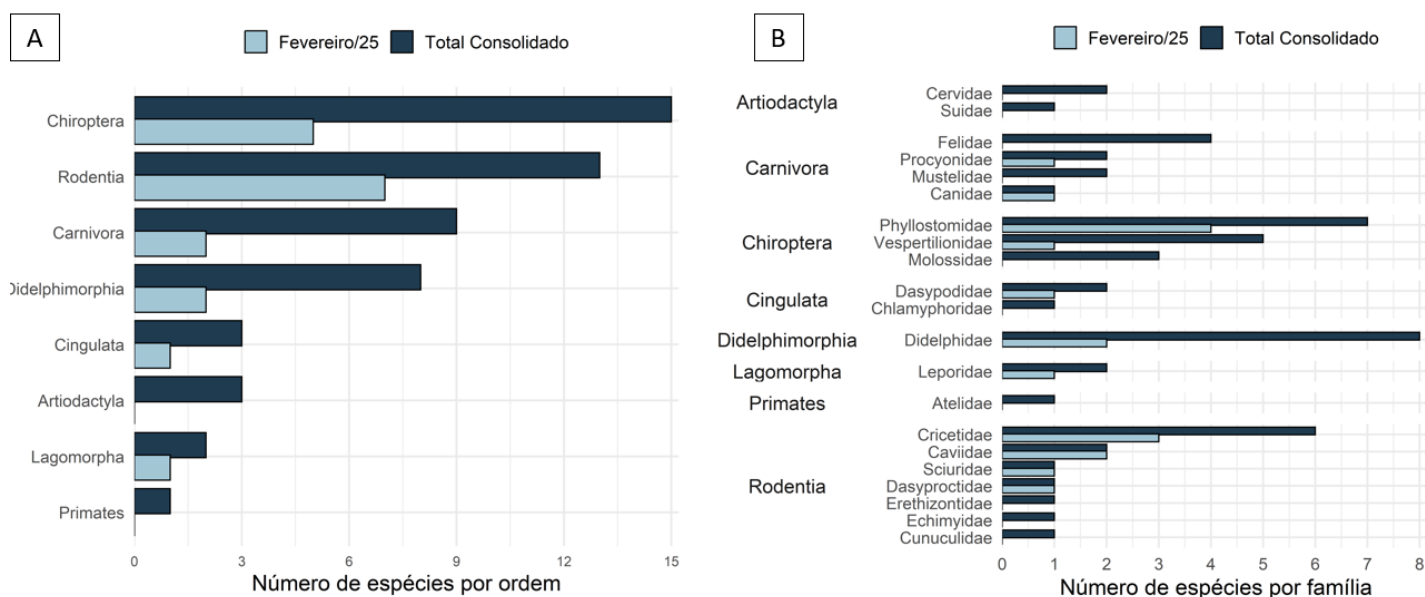


Figura 100. Riqueza de espécies da mastofauna registrada por ordens (A) e famílias (B) durante a 31ª campanha (fevereiro de 2025) e no conjunto dos dados consolidados das 31 campanhas realizadas entre abril de 2017 e fevereiro de 2025 no âmbito do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Tabela 8. Mamíferos registrados durante as 31 campanhas de Monitoramento da Fauna Terrestre, da UHE Tibagi Montante.

TÁXON	Nome comum	Pré		Instalação								Operação																					Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Didelphimorphia																																	
Didelphidae																																	
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca		2		2		4	3		3	5	2	2	3		1		1	1	5	4	1	7				1	3	3	4	4	61	
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta				2							2											1			6	3	1			1	16	
<i>Didelphis sp.</i>	gambá					1																									1		
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca							2																1	1						4		
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca																				1										1		
<i>Monodelphis dimidiata</i>	guaiquica-anã									1				1																	2		
<i>Monodelphis iheringi</i>	catita			1	1		1	1	2	2									1	1					2						12		
<i>Monodelphis scalops</i>	catita-de-listras	1																													1		
Cingulata																																	
Dasypodidae																																	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	1	1	2	1		4	2	2		3	2			1	2		1		6	2	3	3	4	2	3	2	4	3	3	5	62	
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí							2																							2		
Chlamyphoridae																																	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba																					1		1							2		
Lagomorpha																																	
Leporidae																																	
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-europeia	1				1			2		1	2	1	2	1	1		2	1	2	2			3		2	2	2	2	2	3	35	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti					2	1	2				5				1		1													12		
Primates																																	
Atelidae																																	
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo						1																								1		
Rodentia																																	
Caviidae																																	
<i>Cavia aperea</i>	preá													1									2				1		4	2	10		
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara		2	1	1	2		1	1			1	1	1	2	1	2	1	1	1	5	4	2	3	1	3	4	4	4	4	4	60	
Cuniculidae																																	

TÁXON	Nome comum	Pré		Instalação								Operação																					Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<i>Cuniculus paca</i>	paca																	1	1		1											3	
Dasyproctidae																																	
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia			1						1	2										1	3	1	3	4	1	1	1	3	3	2	3	30
Erethizontidae																																	
<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro																											1		1		2	
Sciuridae																																	
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	serelepe	0			1															2			3						2	1	3	12	
Echimyidae																																	
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-da-taquara	3			1																											4	
Cricetidae																																	
<i>Akodon sp.</i>	rato	5		5	12	13	4	2	6	19	21	1	3	1	1	3		1	2		1			1	2	1	1	1		2	3	1	112
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	1				1																										2	
<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-mato																														1	1	
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato			1	1	9	10	5	1	2	4	1	2			1	4							1	2	3	4	2			1	54	
<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato												1	1																		2	
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	rato-do-chão																					1										1	
Artiodactyla																																	
Cervidae																																	
<i>Mazama rufa</i>	veado	0												1				1	1				3	3		2	1	1	1	4	4	0	22
<i>Mazama sp.</i>	veado-mateiro					1								1			1	1	2		1	5			2							14	
Suidae																																	
<i>Sus scrofa</i>	javali																				1											1	
Carnivora																																	
Canidae																																	
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato			1						1	2		1		1		2				3	1	1		1	3	1	2		3	1	1	25
Felidae																																	
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	1				2				1			1												1	2						8	
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica					1																1										2	
<i>Leopardus sp.</i>	gato					1			1							1		1		2		1										7	
<i>Puma concolor</i>	puma																			1												1	

TÁXON	Nome comum	Pré		Instalação								Operação																							Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Mustelidae																																			
Eira barbara	irara									2	2										1											5			
Galictis cuja	furão																									1						1			
Procyonidae																																			
Nasua nasua	quati			4			1						1	1	1	20		1		1					19	2	3	1	1	1	4	30	91		
Procyon cancrivorus	mão-pelada																	1				1		1				1				4			
Chiroptera																																			
Molossidae																																			
Molossus molossus	morcego-de-cauda-livre																	1		1	7	5	6	8	8	11	7	11	1	9		75			
Molossus rufus	morcego-cauda-de-rato-maior	1	8	1	1	4	7	4																								26			
Eumops auripendulus	morcego											1																				1			
Phyllostomidae																																			
Anoura caudifer	morcego-beija-flor		1	1																												2			
Artibeus lituratus	morcego-das-frutas			1	1			1																						5		8			
Carollia perspicillata	morcego					3	1	2		1																					2	9			
Chrotopterus auritus	morcego																														1	1			
Desmodus rotundus	morcego-vampiro-comum				1						1																					2			
Micronycteris megalotis	morcego	1			1																											2			
Sturnira lilium	morcego	3	1		7			7	9	1	10										1										6	45			
Vespertilionidae																																			
Neoptesicus brasiliensis	morcego							1																								1			
Histiotus velatus	morcego																					1										1			
Myotis nigricans	morcego			1																	1											2			
Myotis riparius	morcego																													1		1			
Myotis sp.	morcego	2	1	4		3		2	1	1																						14			
Total Geral		19	9	30	32	40	34	39	30	33	51	20	12	11	8	32	8	12	11	6	40	25	19	29	54	32	37	28	32	29	40	74	876		

A 31ª campanha de amostragem, realizada em fevereiro de 2025, resultou no registro de 74 indivíduos, pertencentes a 18 espécies distribuídas em seis ordens (Didelphimorphia, Cingulata, Lagomorpha, Carnivora, Chiroptera e Rodentia) e 13 famílias (**Tabela 9**). A ordem Rodentia apresentou a maior abundância, com 15 indivíduos distribuídos entre cinco famílias. Destacaram-se *Hydrochoerus hydrochaeris* (cavivara), com quatro registros distribuídos uniformemente em todos os pontos de amostragem (P1 a P4), e *Dasyprocta azarae* (cutia), com seis indivíduos registrados exclusivamente nos pontos P3 e P4. Outras espécies registradas incluíram *Cavia aperea* (preá), *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo), além de roedores dos gêneros *Akodon* e *Oligoryzomys*, todos com menor número de indivíduos e distribuição restrita a apenas dois pontos de amostragem.

A ordem Didelphimorphia somou cinco indivíduos, sendo quatro exemplares de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), registrados majoritariamente no ponto P2, e um indivíduo de *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta), também registrado em P2. A ordem Cingulata foi representada por *Dasybus novemcinctus* (tatu-galinha), com cinco registros. Destes, quatro indivíduos foram detectados no ponto P4 (montante) e um no ponto P1 (jusante), sugerindo possível preferência ou maior atividade da espécie no setor montante da área de estudo. A lebre-europeia (*Lepus europaeus*) foi registrada em todos os pontos situados a montante (P2, P3 e P4), totalizando três indivíduos ao longo da campanha. Entre os representantes da ordem Carnivora, *Nasua nasua* (quati) foi a espécie mais abundante da campanha, com 30 indivíduos observados, concentrando-se nos pontos P2 (n=9) e P3 (n=21), o que o caracteriza como o táxon dominante deste grupo no período amostral. *Cerdocyon thous* (cachorro-domato) foi registrado apenas uma vez, com um indivíduo observado no ponto P3.

A ordem Chiroptera totalizou 15 indivíduos, distribuídos entre as famílias Phyllostomidae (13 indivíduos) e Vespertilionidae (2 indivíduos). As espécies mais representativas foram *Sturnira lilium* (n=6), *Artibeus lituratus* (n=5) e *Carollia perspicillata* (n=2), todas registradas exclusivamente no ponto P3. Essa concentração sugere que este ponto oferece condições ambientais favoráveis, com maior disponibilidade de recursos alimentares e abrigos adequados à atividade e permanência de quirópteros.

Tabela 9. Mamíferos registrados durante a campanha de fev/2025 de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante. LC= Least Concern / Pouco Preocupante; DD= Data Deficient / Dados Insuficientes; NT= Near Threatened / Quase Ameaçada; VU= Vulnerable / Vulnerável; EN= Endangered / Em Perigo; N/A= Not Available / Não Avaliada.

TÁXON	Nome comum	IUCN	ICMBio	Estadual	P1	P2	P3	P4	Total
Didelphimorphia									
Didelphidae									
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	LC	LC	LC		1			1
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	LC	LC	LC		3	1		4
Cingulata									
Dasypodidae									
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	LC	LC	1			4	5
Lagomorpha									
Leporidae									
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-europeia	N/A	N/A	N/A		1	1	1	3
Rodentia									
Cricetidae									
<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-mato	LC	LC	LC			1		1
Caviidae									
<i>Cavia aperea</i>	preá	LC	LC	LC				2	2
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	LC	LC	1	1	1	1	4
Sciuridae									
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	N/A	LC	DD			3		3
Dasyproctidae									
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	DD	LC	LC				3	3
Cricetidae									
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	LC	LC	LC			1		1
<i>Akodon</i> sp.	rato-do-mato	N/A	N/A	N/A				1	1
Carnivora									
Procyonidae									
<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	LC	LC		9	21		30
Canidae									
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC	LC	LC			1		1
Chiroptera									
Phyllostomidae									
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	LC	LC			6		6
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	LC	LC	LC			2		2
Vespertilionidae									
<i>Myotis riparius</i>	morcego	LC	LC	LC			1		1
Phyllostomidae									
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	LC	LC	LC			5		5
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego-orelhudo	LC	LC	LC	0		1		1
Total Geral					2	15	45	12	74

4.3.2 Distribuição de riqueza e abundância no tempo e espaço

Ao longo do período de monitoramento (2017 a 2025), considerando todas as metodologias de amostragem empregadas, observa-se que a fase de operação foi a que apresentou a maior riqueza de espécies ($S = 43$), além de concentrar o maior número de espécies exclusivas ($S = 19$) (**Figura 101**). Na fase de instalação, foram registradas 34 espécies, das quais quatro foram exclusivas. Já na fase de pré-instalação foram identificadas 14 espécies, sendo apenas *Monodelphis scalops* (catita) exclusiva desse período. Esse resultado é esperado, uma vez que o número de campanhas realizadas durante a fase de operação foi superior às demais fases, o que amplia o esforço amostral e, conseqüentemente, a chance de detecção de um maior número de espécies, incluindo táxons exclusivos.

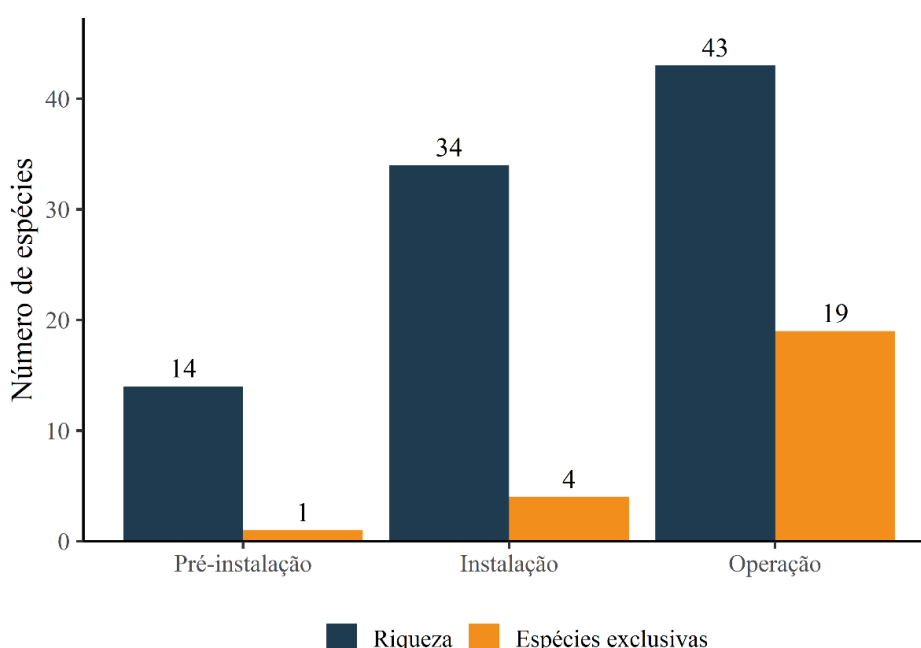


Figura 101. Riqueza total e número de espécies exclusivas registradas nas fases de pré-instalação, instalação e operação da UHE Tibagi Montante.

Foi possível observar uma variação considerável na abundância e riqueza de diferentes ordens nos registros entre os anos e meses, com notável dominância de roedores (Rodentia), seguidos por morcegos (Chiroptera), marsupiais (Didelphimorphia) e carnívoros (Carnivora), que juntos compuseram a maior parte da mastofauna registrada ao longo das 31 campanhas de amostragem (**Figura 102**).

A variação temporal nos registros evidencia um padrão de abundância marcadamente sazonal, com maior número de indivíduos registrados nos meses mais quentes e úmidos, como janeiro, abril e outubro. Esses períodos concentram os principais picos de atividade, especialmente em out/2019, abril/2023 e fev/2025 (**Figura 102**), refletindo o aumento da disponibilidade de recursos alimentares

e a intensificação da atividade reprodutiva de diversos grupos de mamíferos (Paglia *et al.*, 2012), o que está de acordo com o padrão já descrito para mamíferos neotropicais, cuja abundância está frequentemente associada à maior produtividade primária e à oferta sazonal de abrigo e alimento (DELICIELLOS *et al.*, 2016).

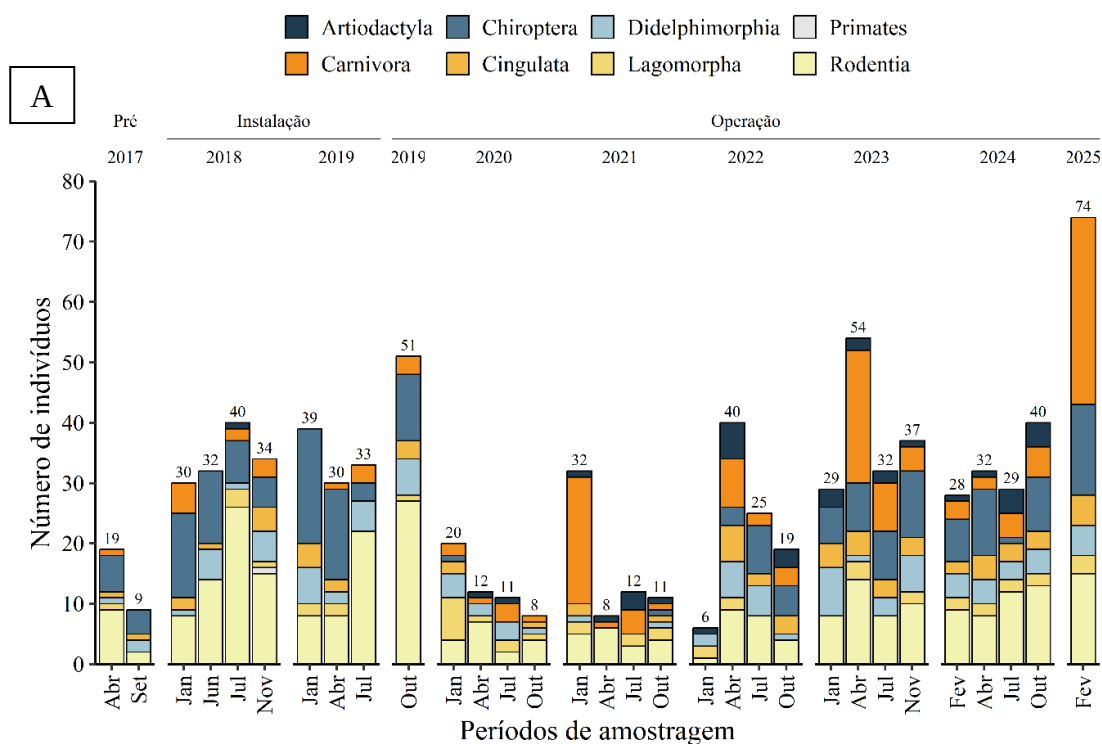
Mamíferos de pequeno porte, especialmente os da ordem Rodentia e Didelphimorphia concentraram a maior parte dos registros ao longo do período de monitoramento. Os roedores foram, de forma destacada, a mais abundante, com um total de 285 indivíduos registrados - o que representa cerca de um terço do total amostrado. Ambos os grupos exibiram picos de abundância nos meses mais quentes e úmidos, especialmente em janeiro e abril, refletindo maior atividade reprodutiva e disponibilidade de recursos tróficos nesses períodos. A ordem Chiroptera (morcegos) apareceu em seguida em número total de indivíduos (N=189), com picos claros de atividade nos meses de verão, como janeiro de 2019 e fevereiro de 2025, o que possivelmente está associado à maior oferta de insetos e frutas, além das condições térmicas favoráveis ao voo e forrageamento. A ordem Carnivora, por sua vez, embora menos abundantes em número total (N=144), tiveram presença consistente ao longo dos anos, sugerindo a estabilidade ao longo da escala temporal de amostragem. No que se refere à riqueza de espécies de mamíferos ao longo das 31 campanhas de amostragem na UHE Tibagi Montante, os resultados evidenciam variações temporais marcantes entre diferentes ordens, refletindo padrões sazonais e possivelmente a influência de fatores ambientais como temperatura, disponibilidade de alimento e comportamento das espécies (**Figura 102**).

A ordem Rodentia apresentou os maiores valores de riqueza ao longo de toda a série temporal, sendo especialmente expressiva nos meses mais quentes do ano, como janeiro, fevereiro e outubro. Isso se alinha com o comportamento generalista de muitas espécies de roedores, que se mantêm ativas ao longo de todo o ano, com picos de atividade reprodutiva em condições climáticas favoráveis. A ordem Chiroptera também demonstrou riqueza elevada e ampla distribuição temporal, com presença consistente durante todo o ciclo de monitoramento, embora com picos pontuais em meses como fevereiro, abril e setembro. Essa constância é coerente com a alta mobilidade desses animais e com sua capacidade de utilizar diversos nichos tróficos, incluindo espécies frugívoras, insetívoras e nectarívoras.

A ordem Carnivora, embora menos rica em número de espécies, apresentou registros distribuídos ao longo de todo o período de amostragem, com maior frequência em jan/2021. Essa distribuição pode estar relacionada ao comportamento territorial e aos hábitos crepusculares e noturnos de algumas espécies, como *Nasua nasua*. Já as ordens Cingulata e Didelphimorphia também revelaram riqueza moderada e variação interanual considerável, com detecções mais expressivas nos meses de maior

temperatura, sugerindo maior atividade superficial e maior chance de detecção pelas armadilhas fotográficas e capturas manuais. Por sua vez, as ordens Lagomorpha e Artiodactyla, com menor número de espécies registradas, tiveram registros mais pontuais e esparsos, o que pode estar relacionado à baixa densidade populacional ou à elusividade das espécies envolvidas. Por fim, a ordem Primates foi representada por um único registro ao longo de todo o período.

Em contraste, ordens como Artiodactyla (N=37) e Lagomorpha (N=31) apresentaram menor abundância e distribuição mais esparsa no tempo, o que pode refletir padrões comportamentais mais discretos, menor densidade populacional ou detectabilidade limitada pelas metodologias empregadas. Outros grupos, como Cingulata (N=66), representados majoritariamente por *Dasypus novemcinctus*, também estiveram presentes de forma mais regular, embora em menor número relativo.



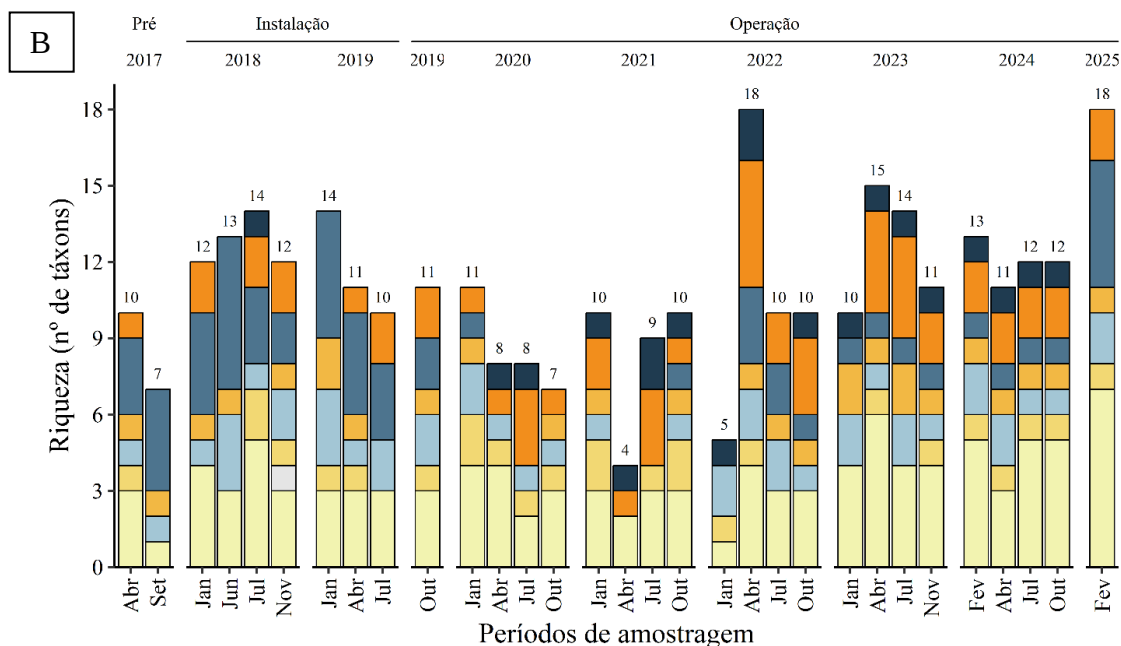


Figura 102. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da mastofauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando todas as metodologias de amostragem empregadas.

4.3.2.1 Distribuição de riqueza e abundância por ponto amostral

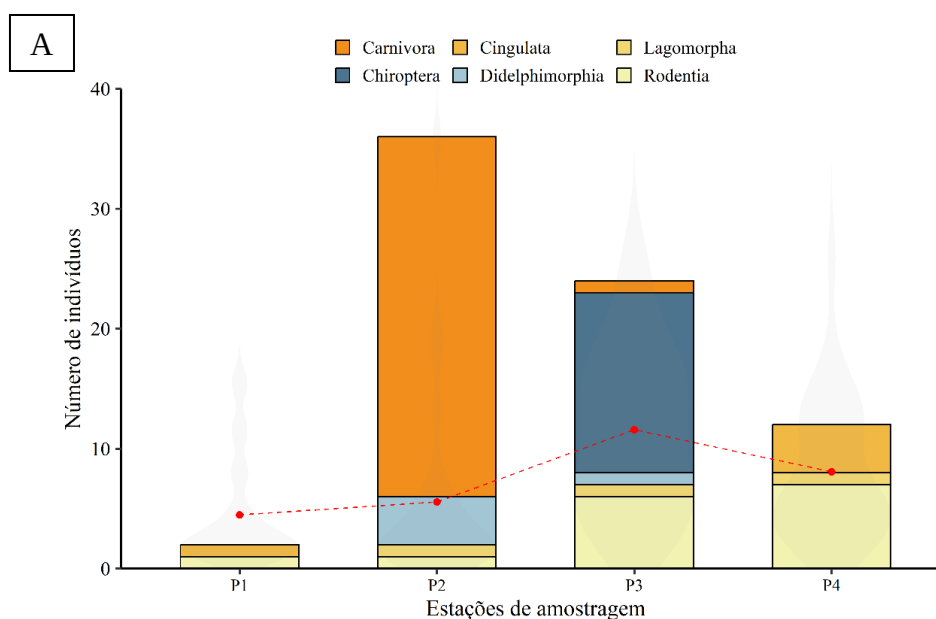
Em relação aos registros de abundância por ponto amostral, considerando tanto a última campanha (31ª / fev/2025) quanto à média de abundância por ponto amostral dos dados consolidados, o ponto 2 foi o mais expressivo, com 36 registros de mamíferos, número superior à média observada nas campanhas anteriores (N=5). No outro extremo, o ponto 1 registrou apenas dois indivíduos na última campanha (*Dasypus novemcinctus* e *Hydrochoerus hydrochaeris*, ambos com N=1), alinhando-se à baixa média geral para este ponto (N=4). Os pontos 3 e 4 também apresentaram, na campanha de fev/2025, valores acima da média geral, com 24 e 12 indivíduos, respectivamente (**Figura 103A**). Em relação à dominância de espécies por ordem, o ponto 2 teve o maior número de carnívoros, destacando-se a alta abundância de *Nasua nasua quati* (N=30), representando 83% de espécimes amostrados nesse sítio amostral, enquanto o ponto 3 apresentou dominância de Chiroptera, representando principalmente pelas espécies *Artibeus lituratus* (N=5) e *Sturnira lilium* (N=6).

Em relação à riqueza de mamíferos por ponto amostral, o ponto 3 se destacou como o mais rico, com 12 espécies registradas, pertencentes às ordens Carnivora, Didelphimorphia, Lagomorpha, Rodentia e Chiroptera. Esta última ordem teve contribuição expressiva para a riqueza total do ponto, especialmente na campanha de fevereiro de 2025, quando foram registradas sete espécies, representando um aumento significativo em relação à média das campanhas anteriores, que era de

cinco espécies (**Figura 103B**). O número elevado de riqueza neste ponto é devido ao registro de 24 indivíduos, com predominância de Chiroptera (15 registros), especialmente espécies da família Phyllostomidae, como *Sturnira lilium* e *Artibeus lituratus*. A alta representatividade de quirópteros pode estar associada à presença de áreas com vegetação mais densa e frutificação abundante, favorecendo a ocorrência de espécies frugívoras.

O ponto 4 apresentou 12 registros, destacando-se pela ocorrência das ordens Cingulata, Lagomorpha e Rodentia, enquanto o ponto 2, embora com riqueza menor que os pontos 3 e 4, foi representado por quatro ordens. Já o ponto 1 (único sítio a jusante) registrou a menor riqueza, com apenas dois indivíduos: um *Dasyus novemcinctus* e um *Hydrochoerus hydrochaeris*.

Esses dados evidenciam uma variação espacial na composição da mastofauna, possivelmente influenciada por fatores como estrutura do habitat, conectividade dos fragmentos, oferta de alimento e pressão de atividades humanas locais.



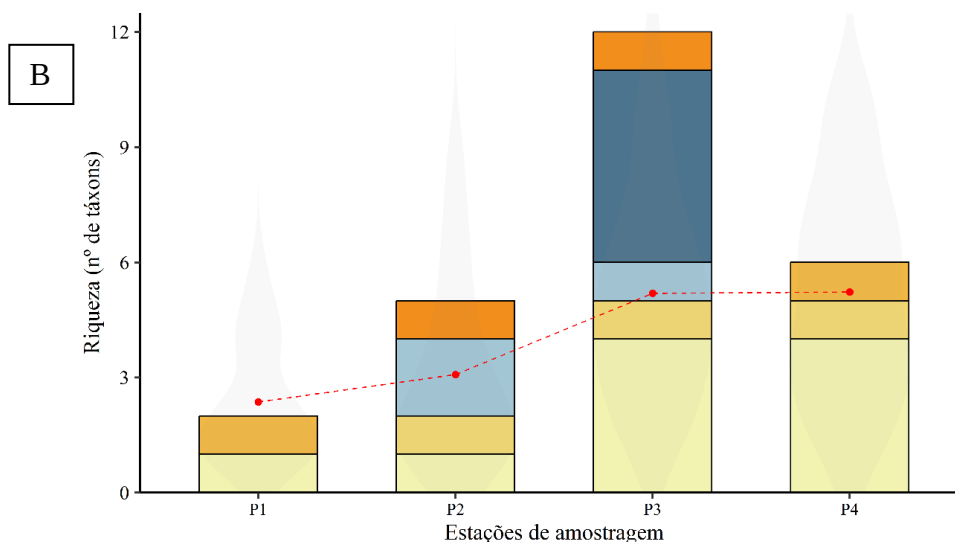


Figura 103. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da mastofauna registrada por ponto de amostragem na 31ª campanha (fevereiro de 2025) do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, com destaque, em vermelho, para as médias de riqueza por ponto ao longo das 31 campanhas realizadas.

4.3.2.2 Distribuição da riqueza e abundância entre os métodos de captura

4.3.2.2.1 Armadilhas de captura

Para dados obtidos exclusivamente por meio de métodos de captura, incluindo armadilhas Sherman, Tomahawk e *pitfall*, os resultados evidenciam que os registros mais abundantes se concentram no período de instalação do empreendimento (jan/2018 a jul/2019) e na primeira expedição da fase de operação (out/2019), que apresentou o maior número de indivíduos registrados ao longo da série temporal de coletas (**Figura 104A**). Após esses picos, os registros por armadilhas apresentaram um declínio gradual, com valores mais baixos e oscilações pontuais ao longo dos anos seguintes, mantendo-se predominantemente baixos de jul/2020 até jan/2023. Os menores valores de captura foram observados principalmente nos meses de julho.

Em relação à riqueza de espécies, destacam-se as ordens Rodentia e Chiroptera, que apresentaram os maiores valores ao longo dos anos, enquanto Didelphimorphia mostrou ocorrência mais constante, porém com menor número de espécies por campanha (**Figura 104B**). A ordem Rodentia foi predominante na maioria dos meses, com picos notáveis em jul/2018, jan/2020 e fev/2025. Já os morcegos (Chiroptera) foram amostrados por armadilhas passivas somente em jul/2018. A riqueza de marsupiais (Didelphimorphia), embora menos variável, também seguiu tendência de maior registro nos meses intermediários e úmidos do ano. Esses padrões sugerem uma influência da sazonalidade na atividade e captura desses grupos, especialmente para roedores e morcegos, cujas populações e

comportamentos são sensíveis a fatores como temperatura, umidade e disponibilidade de recursos (VOSS & EMMONS, 1996).

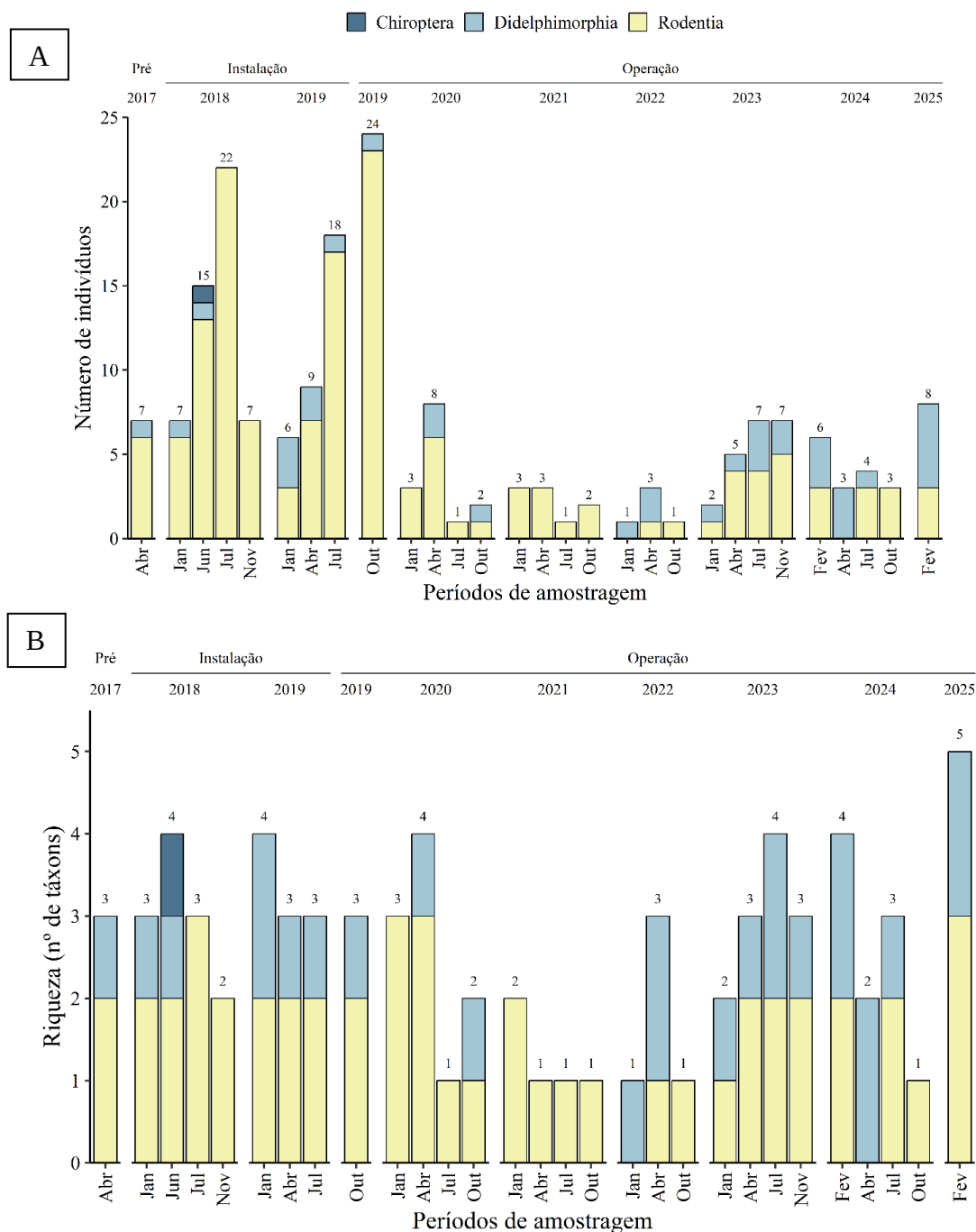


Figura 104. Abundância (A) e Riqueza (B) Variação da abundância de representantes da mastofauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos capturados por meio de **armadilhas** do tipo Sherman, Tomahawk e pitfall.

4.3.2.2.2 Busca ativa

Em relação aos indivíduos registrados exclusivamente por meio do método de busca ativa (incluindo vestígios e carcaças), que para mamíferos é de extrema importância em programas de monitoramento

devido à sua capacidade de detectar espécies crípticas ou de baixa detecção por armadilhas passivas, os resultados também revelaram padrões temporais marcantes na abundância de indivíduos e riqueza de ordens Rodentia e Carnivora registrados, destacando-se o carnívoro *Nasua nasua* com as maiores abundâncias em jan/21 e abril/24.

De forma geral, os maiores números de registros ocorram a partir de jan/2021 durante os meses mais quentes e úmidos (e.g., jan/2021, abril/2022 e abril/2023), o que reforça a eficácia da busca ativa nesse período de maior atividade da mastofauna (**Figura 105A**). Para mamíferos, diversos estudos indicam que a atividade desses animais pode estar relacionada a fatores ambientais, como temperatura, umidade e disponibilidade de recursos (PAGLIA *et al.*, 2012; DELCIELLOS *et al.*, 2016). Corroborando tais estudos, observa-se que os maiores valores de abundância foram registrados nos meses quentes e úmidos, refletindo um padrão esperado para a mastofauna neotropical, cuja atividade tende a ser intensificada durante o período chuvoso. No entanto, valores expressivos de indivíduos capturados também foram observados em meses de transição, como em out/2024. A variação na detecção e abundância ao longo do tempo reforça a sensibilidade da mastofauna terrestre às condições ambientais locais, ressaltando a necessidade de incorporar a sazonalidade e as condições microclimáticas na interpretação dos dados e na definição de protocolos de monitoramento e conservação para os mamíferos terrestres na área de influência da UHE Tibagi Montante.

Os registros mais expressivos de riqueza concentram-se nas ordens Rodentia, Carnivora e Artiodactyla, com os dois primeiros grupos mantendo presença contínua ao longo dos meses, ainda que com oscilações de intensidade (**Figura 105B**). A ordem Rodentia foi particularmente representativa em diferentes épocas do ano, com picos notáveis nos meses de fevereiro, abril e julho. A ordem Carnivora, por sua vez, apresentou maior riqueza nos meses de abril e julho, enquanto Artiodactyla e outros grupos de maior porte tiveram registros mais esparsos, o que pode refletir tanto uma menor densidade populacional quanto o caráter oportunístico do método.

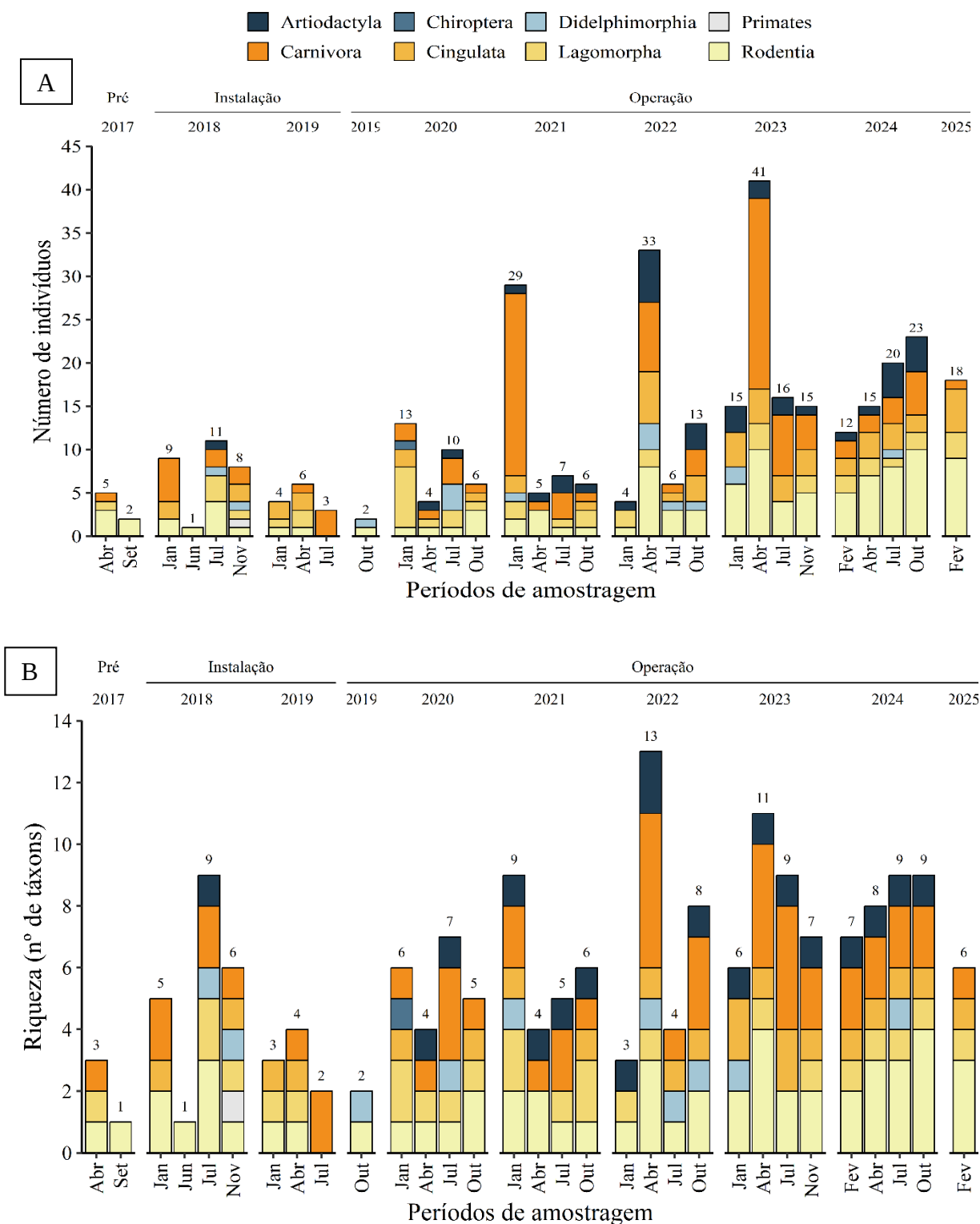


Figura 105. Abundância (A) e Riqueza (B) de espécies de representantes da mastofauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos registrados por meio da metodologia de **busca ativa**.

4.3.2.2.3 Armadilha fotográfica (câmera trap)

Considerando apenas o método de armadilhas fotográficas (câmeras *trap*) a **Figura 106** revela que os picos de registros ocorreram nos meses de fev/2025, nov/2018, out/2019 e jul/2022, o que não evidencia um padrão determinado por sazonalidade. Destaca-se a abundância de *Nasua nasua* com 30 registros em fev/2025, representando a ordem Carnivora, que se mostrou presente na maioria das amostragens ao longo das 31 campanhas de monitoramento. As armadilhas fotográficas têm se consolidado como uma das metodologias mais eficazes e versáteis para o monitoramento da mastofauna terrestre, especialmente no caso de espécies de médio e grande porte, muitas das quais apresentam hábitos crepusculares, noturnos ou comportamento elusivo. A capacidade desses equipamentos de operarem de forma contínua, com mínima interferência humana e sob variadas condições ambientais, possibilita o registro de espécies que dificilmente seriam detectadas por métodos tradicionais, como armadilhas de captura viva ou busca ativa (BURTON *et al.*, 2015).

A ordem Carnivora demonstrou um padrão de presença consistente ao longo dos meses, com picos de riqueza nos meses julho, outubro e novembro, enquanto Artiodactyla teve apenas um registro pontual em jul/2021. Por outro lado, ordens como Rodentia e Didelphimorphia, compostas por espécies menores e mais ágeis, apresentaram menor riqueza registrada por esse método, o que indica uma limitação do alcance e da sensibilidade das câmeras em detectar esses animais. Conforme destacado por Tobler *et al.* (2008), as armadilhas fotográficas são particularmente eficientes para espécies de hábitos noturnos e discretos, fornecendo dados relevantes sobre padrões de atividade e uso do habitat.

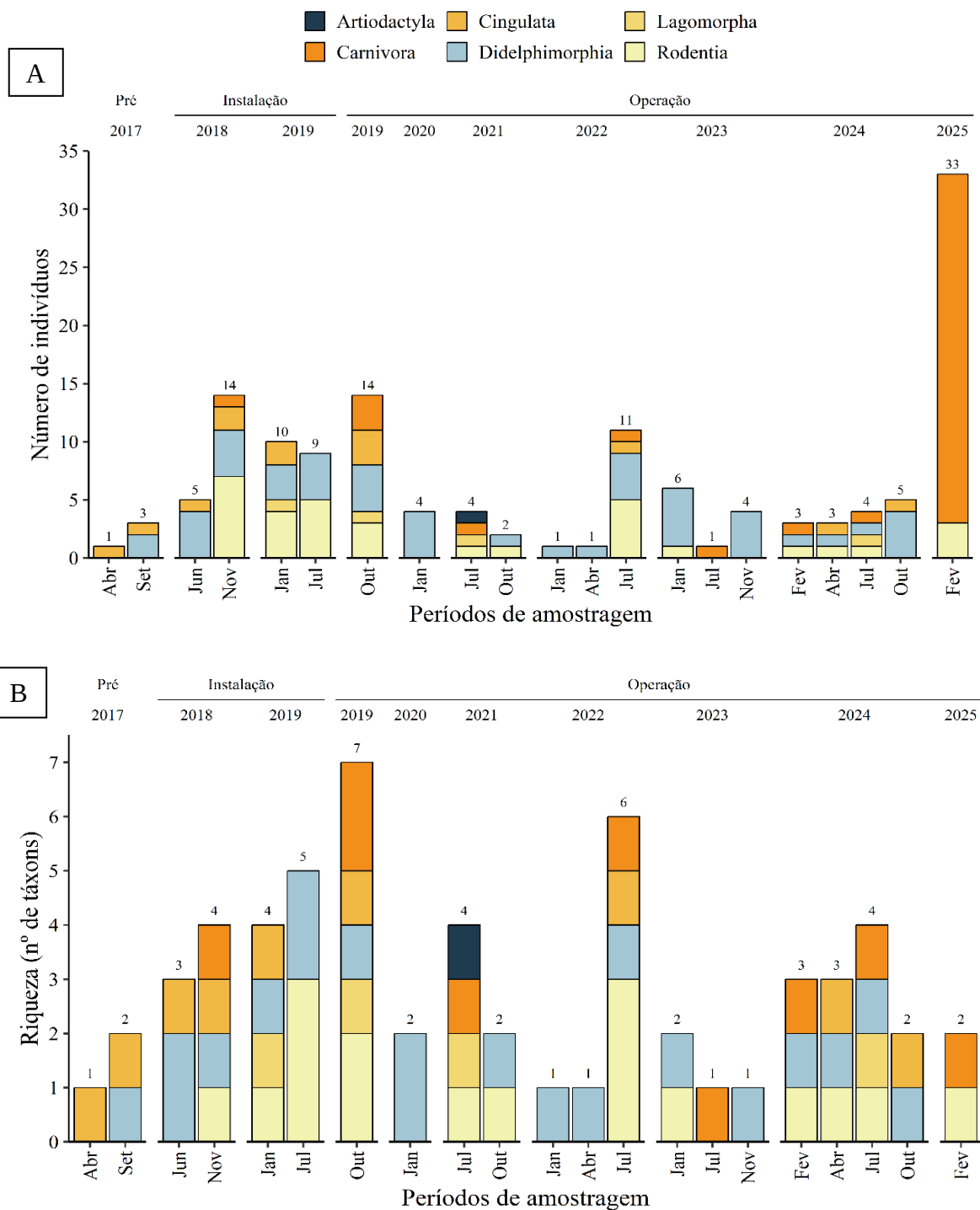


Figura 106. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da mastofauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os registros obtidos por meio de **armadilhas fotográficas** (câmeras-trap).

4.3.2.2.4 Rede de neblina

As amostragens realizadas por meio de redes de neblina, para registros da ordem Chiroptera, evidenciaram um padrão temporal marcado por picos de abundância nos meses mais quentes e úmidos, especialmente durante os anos de 2019, 2023 e 2024 (**Figura 107**). Esses aumentos de captura coincidem com períodos de maior atividade trófica e reprodutiva dos morcegos, refletindo a influência direta da sazonalidade sobre sua atividade (REIS *et al.*, 2010).

As redes de neblina demonstram maior eficiência justamente quando os indivíduos estão mais ativos e se deslocando em voo próximo ao sub-bosque, condição favorecida por noites quentes e por maior disponibilidade de recursos alimentares, como frutos, insetos e néctar. Em contrapartida, nos meses mais frios e secos, como junho e julho, observa-se uma queda acentuada no número de capturas, o que sugere redução na atividade ou alterações nos padrões de voo e forrageamento, diminuindo a probabilidade de interceptação pelas redes.

Esse comportamento evidencia a dependência dessa técnica em relação aos aspectos ecológicos e comportamentais dos morcegos, que variam sazonalmente. Conforme destacado por Kunz *et al.* (2009), a eficiência das redes de neblina está diretamente ligada à ecologia das espécies-alvo e às condições ambientais vigentes, sendo particularmente limitada durante períodos de baixa atividade ou sob condições climáticas desfavoráveis.

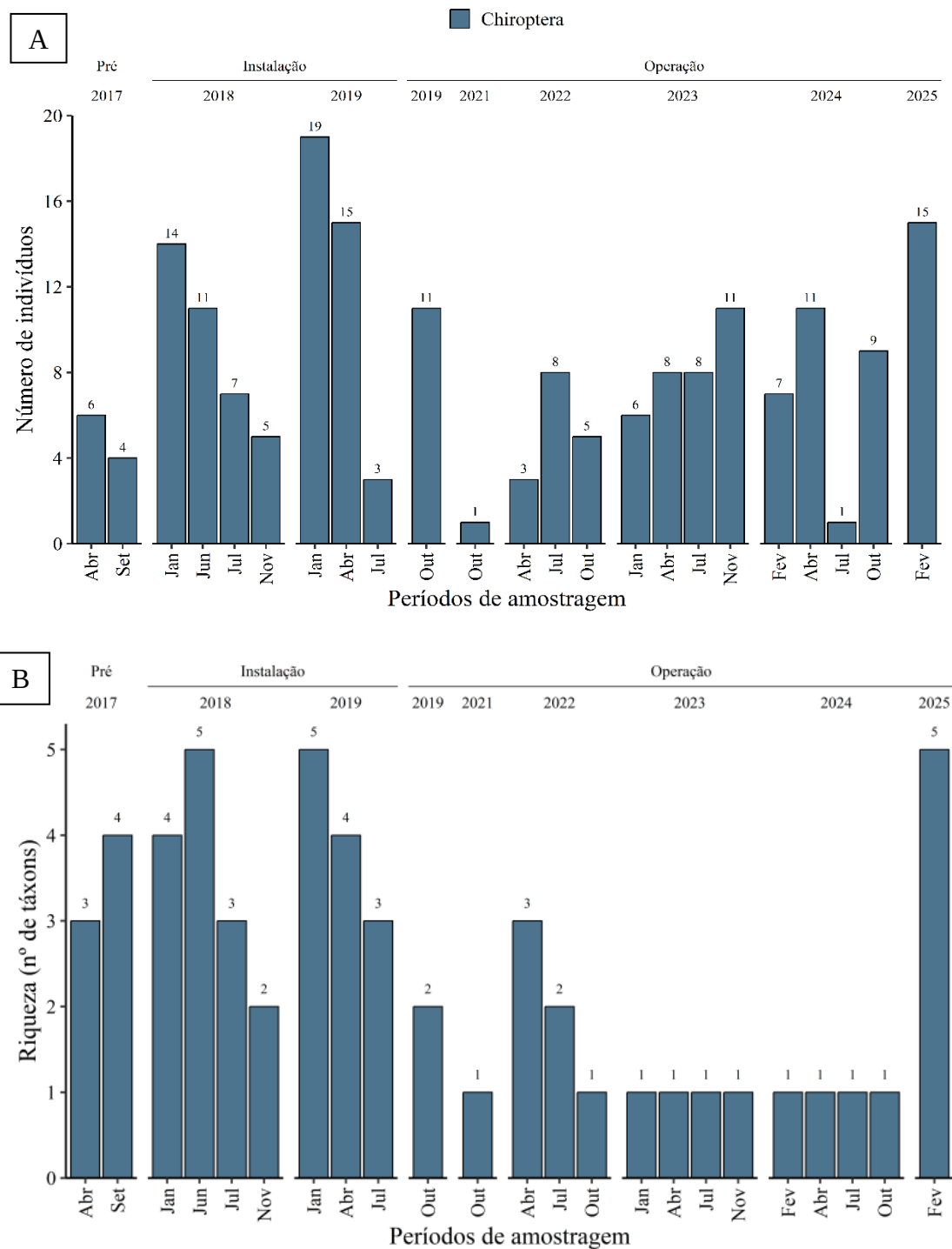


Figura 107. Abundância (A) e Riqueza (B) de representantes da mastofauna registrada ao longo dos meses de amostragem nas 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante, considerando exclusivamente os indivíduos capturados por meio de **redes de neblina**.

4.3.3 Abundância relativa e Frequência de ocorrência

A interpretação do conjunto de dados consolidados exhibe um padrão caracterizado por poucas espécies de mamíferos com alta frequência de ocorrência (Fo) e alta abundância relativa (AbR) concentradas em relativamente poucas espécies, enquanto a maioria apresenta baixa AbR e frequência esporádica (**Figura 108**). Grande parte das espécies foi registrada em apenas alguns períodos de monitoramento, com longos intervalos sem ocorrência, o que pode ser atribuído a padrões sazonais, baixa detectabilidade ou densidade populacional naturalmente reduzida.

Casos de elevada AbR que merecem destaque é o de *Nasua nasua* (quati), pois a espécie apresentou ampla distribuição temporal e espacial, sendo registrada em 17 das 31 campanhas, com um total de 91 indivíduos. Seu padrão sugere uma alta tolerância a ambientes antropizados e plasticidade alimentar, que a tornam capaz de explorar fragmentos florestais, margens de corpos d'água e áreas com presença humana. O pico de abundância foi observado em jan/2021, abril/2023 e fev/2025, com 20 registros em uma única campanha. Roedores silvestres como *Akodon* sp. e *Oligoryzomys nigripes* também demonstraram elevada abundância relativa, com um total de 112 e 54 indivíduos registrados, respectivamente, durante todas as 31 campanhas (Fo=100%). Ambas as espécies apresentaram distribuição contínua ao longo dos anos, com destaque para os picos entre jul/2019 e abr/2020 no caso de *Akodon* sp., e entre nov/2018 e abr/2019 para *O. nigripes*.

Em contraste, a baixa frequência de registros de carnívoros, como *Puma concolor* (onça-parda), com um único indivíduo registrado em jan/2022, e *Leopardus pardalis* (jagatirica), N=2 (jul/18 e abril/2022) está alinhada com seus hábitos elusivos, amplos territórios de vida e baixa densidade populacional. Por sua vez, a ocorrência pontual de *Cuniculus paca* (paca), com apenas três registros entre 2023 e 2024, pode estar relacionada à sua dependência de matas ciliares conservadas e proximidade a corpos hídricos. Além disso, a ausência de registros anteriores pode refletir a pressão exercida pela caça predatória, prática comum em diversas regiões do Brasil e frequentemente direcionada à espécie devido ao seu valor como fonte de proteína e facilidade de captura em ambientes abertos e durante o período noturno (EL BIZRI *et al.*, 2015).

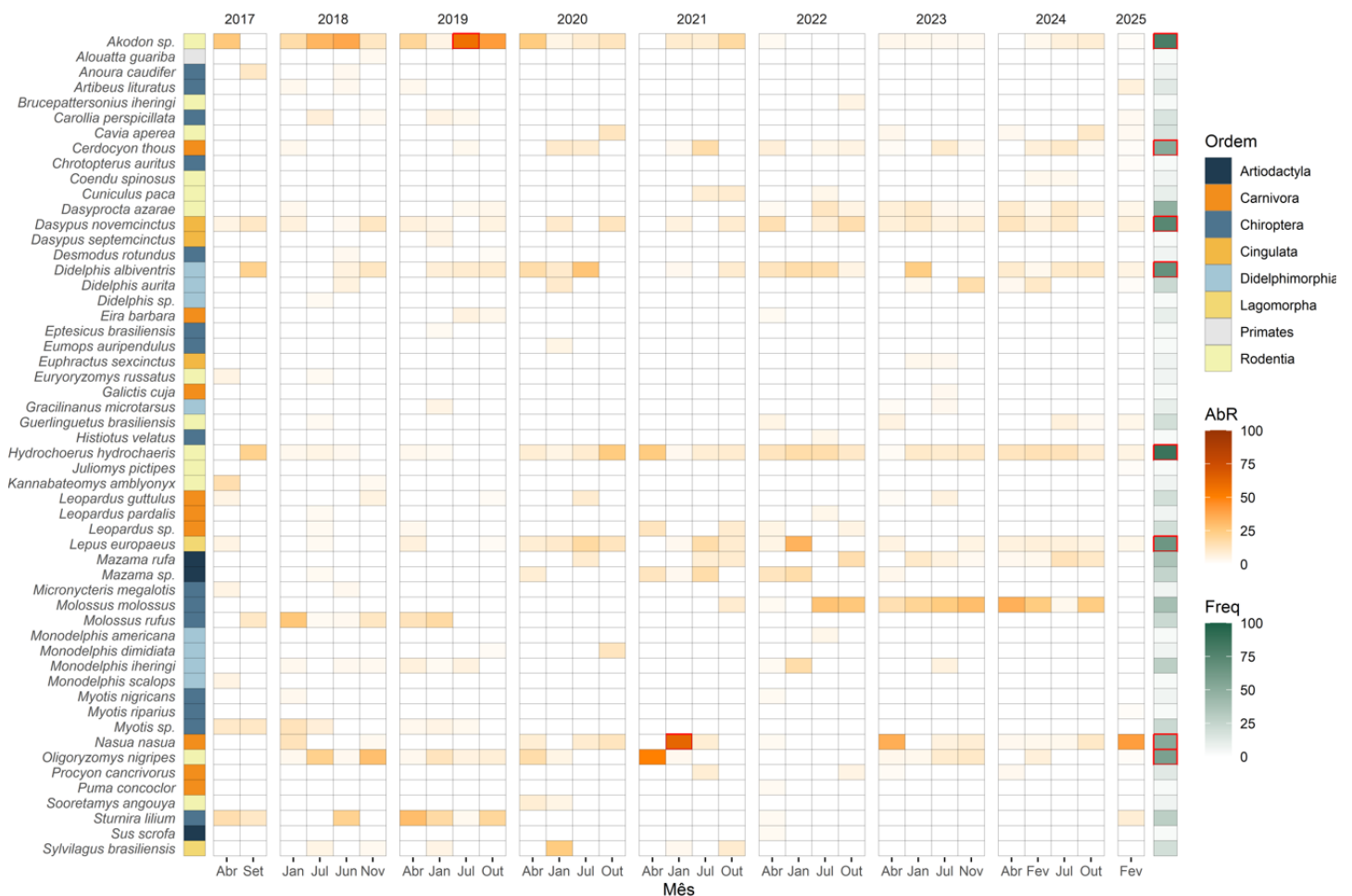


Figura 108. Abundância relativa (AbR) e frequência de ocorrência (Freq) das espécies de mamíferos registradas a partir dos dados consolidados das 31 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Considerando apenas a última campanha de amostragem (fev/2025), os dados de abundância relativa e frequência de ocorrência da mastofauna (**Figura 109**) revelaram que espécies como *Hydrochoerus hydrochaeris* (Rodentia) e *Lepus europaeus* (Lagomorpha) apresentaram as maiores frequências de ocorrência, sendo a primeira registrada em todos os pontos e a segunda em todos os pontos a montante (i.e., pontos 2, 3 e 4), o que indica ampla distribuição e comportamento generalista, compatível com sua elevada adaptabilidade a ambientes fragmentados (PAGLIA *et al.*, 2012; CÁCERES *et al.*, 2010). Já em relação à AbR, *Sturnira lilium*, um morcego frugívoro, foi a espécie mais abundante, concentrando 25% da AbR no ponto 3 (P3). Em seguida, *Artibeus lituratus* também se destacou, com 20,83% de AbR no mesmo ponto. A terceira maior AbR foi de *Nasua nasua*, registrada exclusivamente no ponto 2, com 83,33% (N=30), o que pode indicar uso pontual e intenso desse local pela espécie, provavelmente em resposta à disponibilidade de recursos ou menor presença de competidores.

O tatu *D. novemcinctus* e a capivara *H. hydrochaeris* apresentaram altos valores de AbR no ponto 1 (50%), sugerindo que esse ponto favorece espécies mais generalistas. O ponto 3 destacou-se como o mais diverso entre os sítios amostrados, registrando 12 espécies de mamíferos, sendo metade delas representantes da quiroptero fauna.

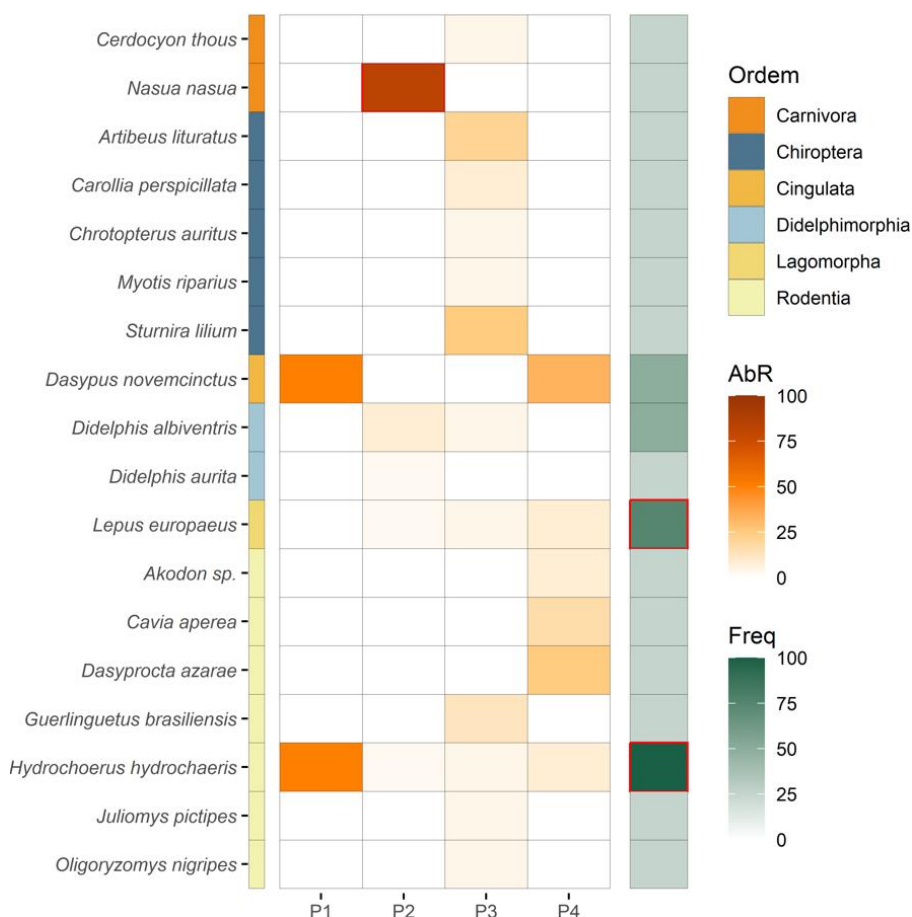


Figura 109. Abundância relativa (AbR) e frequência de ocorrência (Freq) das espécies de répteis e anfíbios registradas durante a 31ª campanha (fevereiro de 2025) do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.3.4 Diversidade de Shannon e Equitabilidade

Considerando os pontos amostrais dos dados consolidados para as 31 campanhas de monitoramento, realizadas entre 2017 e 2025, os valores do índice de Shannon (H') apresentaram ampla variação (1,21 – 2,63), mostrando flutuações relativamente altas na diversidade da comunidade ao longo do tempo (**Figura 110**). Os maiores valores de diversidade foram registrados em abr/2022 ($H' = 2,63$), jan/2019 ($H' = 2,43$) e jul/2024 ($H' = 2,39$), períodos que coincidiram com elevada riqueza de espécies (18, 14 e 12, respectivamente). Em contraste, as menores diversidades ocorreram em abr/2021 ($H' = 1,21$) e jan/2021 ($H' = 1,45$), marcados por baixa riqueza e dominância de poucas espécies.

Seguindo padrão similar à diversidade de Shannon, a equitabilidade (J') variou entre 0,63 (jan/2021) e 0,99 (out/2021), com valores geralmente mais altos nos meses de primavera e verão. Na maioria dos meses, a equitabilidade foi elevada ($J' = 0,85$ a $0,97$), refletindo uma distribuição mais homogênea e equilibrada das abundâncias entre as espécies. Alguns períodos apresentaram índices especialmente altos, como out/2021 ($J' = 0,99$), jul/2020 ($J' = 0,95$) e abr/2020 ($J' = 0,95$). No entanto, em outros, a equitabilidade foi menor, como nas campanhas de jan/2021 ($J' = 0,63$) e fev/2025 ($J' = 0,78$), influenciadas pela alta abundância relativa de *Nasua nasua* (quati) nestas campanhas ($N = 20$ e 30 , respectivamente), o que reduziu a uniformidade na distribuição.

Com a ampla amostragem ao longo de várias estações e durante vários anos, alguns padrões sazonais evidentes emergiram da análise, como os meses de outubro a fevereiro geralmente apresentaram maior diversidade (H' médio = 2,22) e equitabilidade (J' médio = 0,91) em comparação com os meses de abril a julho (H' médio = 1,90; J' médio = 0,86). A campanha de abr/2022 merece destaque por ter registrado simultaneamente a maior diversidade ($H' = 2,63$) e uma das maiores equitabilidades ($J' = 0,91$), indicando comunidade equilibrada e diversa. Por outro lado, a campanha de jan/2021 apresentou o cenário oposto, com baixa diversidade ($H' = 1,45$) e equitabilidade ($J' = 0,63$), refletindo forte dominância de poucas espécies.

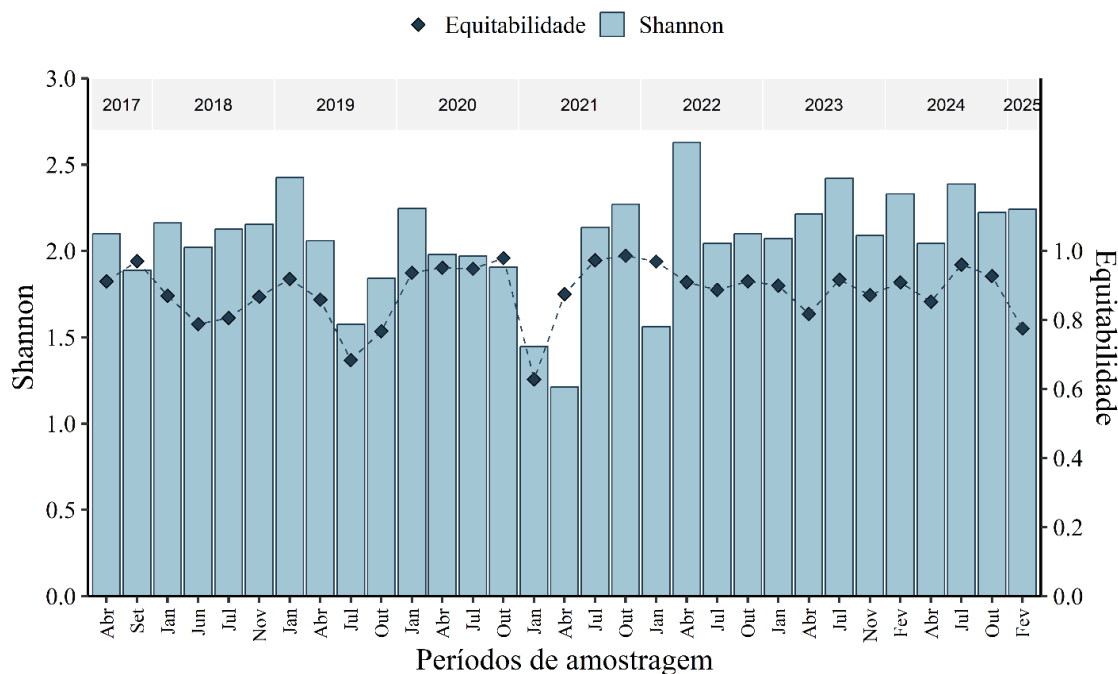


Figura 110. Índice de Shannon e Equitabilidade das espécies registradas por ponto de amostragem durante o levantamento de mamíferos durante as 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Em relação aos pontos amostrais da última campanha (fev/2025), a diversidade de Shannon apresentou variação entre os pontos amostrais, com os maiores valores registrados no ponto 3 ($H' = 2,34$), seguido

pelo ponto 2 ($H' = 1,09$) e ponto 4 ($H' = 0,93$), enquanto o ponto 1 mostrou o menor índice ($H' = 0,69$). Esse gradiente acompanhou parcialmente o padrão de riqueza observado, que foi máximo no ponto 3 (10 espécies) e mínimo no ponto 1 (2 espécies). Quanto à equitabilidade, os valores mais elevados foram encontrados no ponto 3 ($J' = 0,97$) e ponto 2 ($J' = 0,85$), seguidos pelo ponto 4 ($J' = 0,67$), refletindo uma distribuição relativamente equilibrada das abundâncias nestes locais. O ponto 1 apresentou a menor equitabilidade ($J' = 0,62$), devido ao baixo número de espécies registradas e dominância de uma delas (*Dasyus novemcinctus* = 50%, *Hydrochoerus hydrochaeris* = 50%), o que reduziu a uniformidade na distribuição das abundâncias. A análise integrada dos índices revela que o ponto 3 se destacou como o mais diverso em termos de riqueza ($N=10$) e abundância total ($N= 24$), enquanto o ponto 1, apesar de apresentar baixa riqueza e abundância ($N=2$), mostrou a distribuição menos equilibrada entre as espécies. A diversidade média geral foi de 1,26 com equitabilidade média de 0,78, indicando variação na estrutura das comunidades entre os diferentes pontos amostrados (Figura 111).

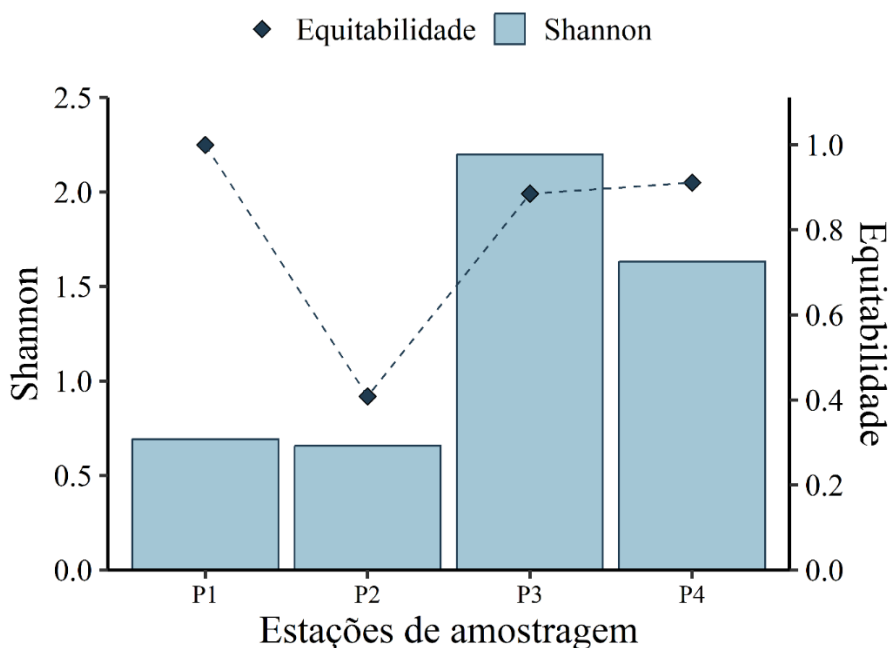


Figura 111. Índices de Shannon e Equitabilidade registrados por ponto de amostragem durante o levantamento de répteis e anfíbios registrados durante a última campanha (fev/2025) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.3.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies ainda não atingiu uma assíntota completa, mas revela um acúmulo significativo de espécies nas 31 campanhas, quase alcançando um platô de estabilização (**Figura 112**). Isso indica que as amostragens refletem adequadamente a diversidade presente nos ambientes estudados, mas que ainda revela uma tendência ascendente de descoberta de novas espécies na área de estudo. Considerando o tamanho das áreas amostradas (e.g., ponto 1 com mais de 60 hectares), é esperado que o esforço amostral não capture toda a riqueza de espécies nas áreas analisadas. As 54 espécies registradas nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante, representam entre 88,5% (*Bootstrap*) e 78,8% (*Jackknife 1*) da diversidade esperada para a região.

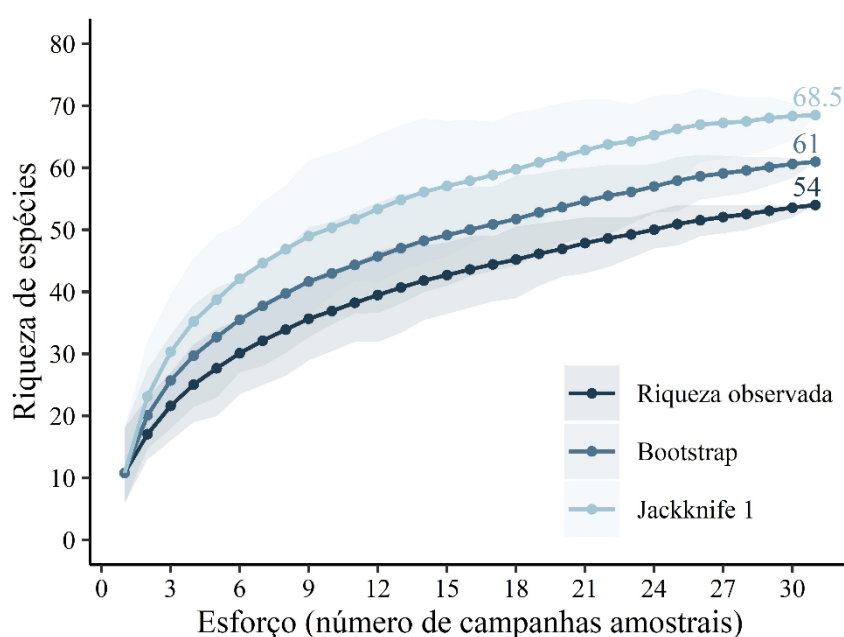


Figura 112. Curva de acumulação de espécies de mamíferos durante 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.3.6 Similaridade entre os pontos amostrais

A similaridade entre as 31 campanhas de amostragem, analisada através do agrupamento de Cluster baseado na dissimilaridade de Bray-Curtis, revelou padrões distintos de agrupamento ao longo do tempo (**Figura 113**). De maneira geral, observou-se que a maioria das campanhas apresentou um índice de dissimilaridade variando entre 0,38 e aproximadamente 0,70, indicando variações moderadas na fauna registrada, possivelmente associadas a fatores sazonais, climáticos ou alterações no ambiente amostrado.

A campanha de abr/2021 destacou-se de forma evidente como a mais distinta entre todas, compartilhando poucas espécies com as demais. Essa baixa similaridade se deve, em grande parte, à presença reduzida de espécies amplamente distribuídas em outras campanhas e à ocorrência de espécies pouco frequentes, como *Leopardus* sp. (do total de seis indivíduos nas 31 campanhas, um foi amostrado em abr/2021), não foram registradas com regularidade ao longo dos anos. Assim, essa campanha teve um conjunto de registros que não se repetiu com frequência em outros períodos, o que explica seu posicionamento isolado no dendrograma.

Em contraste, os meses de nov/2023 e fev/2024 apresentaram a maior similaridade entre si. Além disso, nov/2023 e fev/2024 também se mostraram próximos de abr/2024, formando um agrupamento coeso no dendrograma, representando um período recente com composição de espécies bastante homogênea. Entre os morcegos, observou-se uma intensificação nas capturas a partir de 2023, com destaque para *Molossus molossus* e *Sturnira lilium*, ambos com registros consistentes entre mai/2023 e jan/2025.

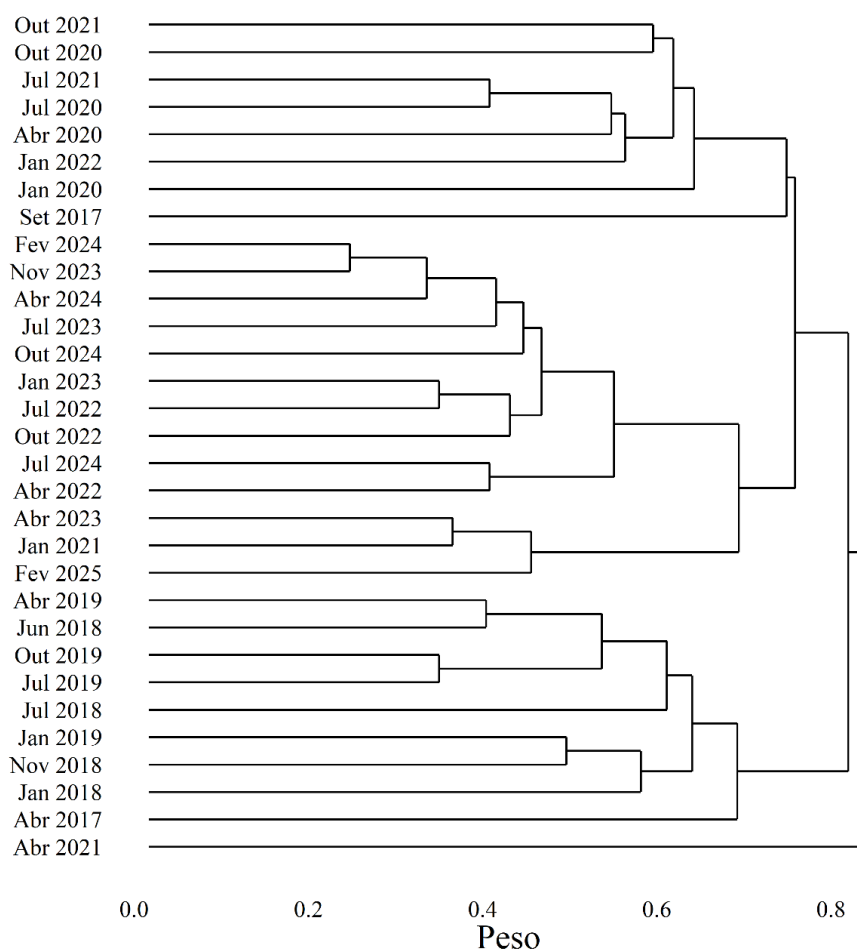


Figura 113. Similaridade dos meses amostrados ao longo das 31 campanhas de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

Ao analisar apenas a campanha de fev/2025, os resultados mostram baixa similaridade na composição de mamíferos entre os pontos amostrados (**Figura 114**). Os pontos 1 e 4 apresentaram a maior similaridade relativa (Bray-Curtis = 0,75), incluindo *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara). Ainda assim, a maior parte da fauna registrada em cada um desses pontos é exclusiva, indicando diferenças importantes nas condições ecológicas. Por outro lado, os pontos 1 e 4 não compartilham nenhuma espécie com os pontos 2 e 3, refletindo dissimilaridade máxima (Bray-Curtis = 1,0). Entre P2 e P3, a semelhança também é extremamente baixa (cerca de 2%), com *Lepus europaeus* (lebre-europeia) como única espécie em comum, o que evidencia uma estrutura comunitária altamente segregada entre os locais.

O ponto 3 se destaca pela presença exclusiva de morcegos frugívoros e insetívoros (*Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata*, entre outros), além de roedores como *Juliomys pictipes* e *Guerlinguetus brasiliensis*. Já o ponto 2 apresenta predominância de espécies generalistas como *Nasua nasua* (quati), *Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*. Os pontos 1 e 4, embora compartilhem alguns elementos florestais, diferem quanto à estrutura do habitat, estágio sucessional e grau de conectividade, o que pode explicar a baixa sobreposição de espécies mesmo entre eles. A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) foi a única espécie registrada em todos os pontos, destacando-se por sua ampla plasticidade ecológica.

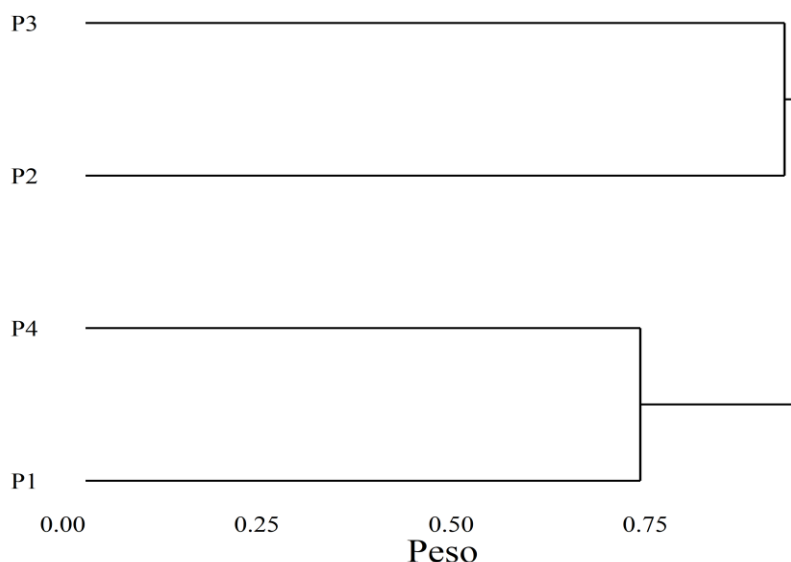


Figura 114. Similaridade dos pontos amostrados na última campanha (fev/2025) de Monitoramento de Fauna Silvestre da UHE Tibagi Montante.

4.3.7 Espécies ameaçadas de extinção

A avaliação do status de conservação dos mamíferos terrestres registrados na área de influência da UHE Tibagi Montante, à luz das listas da IUCN (2023), do programa SALVE 2025 (ICMBio) e da Lista Oficial da Fauna Ameaçada do Paraná (Decreto Estadual nº 6.040/2024), revela a ocorrência de espécies com diferentes níveis de ameaça e graus de conhecimento. Dentre estas, destaca-se o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), classificado como Vulnerável (VU) pela IUCN e pelo SALVE 2025, e como Criticamente em Perigo (CR) no Paraná. Essa divergência entre os níveis global/nacional e regional indica uma situação de maior criticidade local, associada principalmente à fragmentação florestal e à pressão antrópica, fatores que afetam diretamente a sobrevivência da espécie em áreas de Mata Atlântica (PRINTES *et al.*, 2011). Outro caso relevante é o do tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), listado como Em Perigo (EN) pela IUCN, mas classificado como Dados Deficientes (DD) no SALVE 2025 e na lista estadual. A escassez de informações a nível nacional e regional limita a adoção de estratégias específicas de manejo, ainda que a classificação global já indique ameaça significativa, sobretudo devido à perda de habitat e pressão por caça (FERREIRA *et al.*, 2022).

No grupo dos carnívoros, foi registrada a presença de três espécies de felinos: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), classificado como Vulnerável (VU) nas três listas analisadas; a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), listada como Pouco Preocupante (LC) globalmente, mas Vulnerável (VU) no Paraná; e a onça parda (*Puma concolor*), considerado Pouco Preocupante (LC) na IUCN, Quase Ameaçado (NT) no SALVE 2025 e Vulnerável (VU) na lista estadual. Essas variações refletem diferentes pressões regionais sobre os grandes e médios predadores, que enfrentam, entre outros desafios, perda de habitat, fragmentação de corredores ecológicos, atropelamentos e conflitos com humanos (ICMBio, 2025; AZEVEDO *et al.*, 2013).

Entre os roedores de médio porte, a paca (*Cuniculus paca*) é amplamente distribuída e listada como Pouco Preocupante (LC) pelas listas global e nacional, mas aparece como Vulnerável (VU) na lista estadual do Paraná. A caça ilegal, associada à valorização da carne da espécie, constitui uma das principais ameaças, especialmente em regiões próximas a unidades de conservação e remanescentes florestais. A cutia (*Dasyprocta azarae*), por sua vez, é considerada Dados Deficientes (DD) globalmente e Pouco Preocupante (LC) nas listas nacional e estadual, embora sua abundância e estabilidade populacional possam estar sendo superestimadas em áreas sob pressão de desmatamento.

A análise revela ainda a presença de um número significativo de espécies com classificação Dados Deficientes (DD) em pelo menos uma das listas, como é o caso de diversos marsupiais do gênero *Monodelphis* e *Gracilinanus*, o tatuí (*Dasypus septemcinctus*) e o morcego *Histiotus velatus*. Essa

predominância de categorias DD, sobretudo na lista estadual, evidencia importantes lacunas de conhecimento sobre a mastofauna local (PAGLIA *et al.*, 2012).

No conjunto, os dados reforçam a importância dos remanescentes de vegetação presentes na área da UHE Tibagi Montante para a conservação de mamíferos silvestres, inclusive espécies ameaçadas e sensíveis à modificação ambiental. Ressalta-se que, diante da presença de espécies classificadas como Vulneráveis, Em Perigo ou Criticamente em Perigo nos níveis global, nacional ou estadual, a continuidade do monitoramento pode fornecer subsídios importantes para a definição de medidas de conservação, caso sejam consideradas necessárias pelos órgãos competentes. Tais informações também podem contribuir para o alinhamento com as diretrizes estabelecidas por instituições como o IBAMA e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, especialmente em contextos de avaliação de impactos cumulativos e planejamento ambiental de longo prazo.

4.3.8 Espécies invasoras/ exóticas

Na lista fornecida de mamíferos registrados na área de estudo, a ampla maioria das espécies é nativa do Brasil e, especificamente, do bioma da Mata Atlântica onde se insere o estado do Paraná. No entanto, duas espécies se destacam por seu status de exóticas e invasoras: *Lepus europaeus* e *Sus scrofa*. A lebre-europeia (*Lepus europaeus*), originária da Europa, foi introduzida no Brasil no início do século XX com finalidade cinegética, estabelecendo-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Trata-se de uma espécie considerada exótica, que pode competir com o coelho nativo (*Sylvilagus brasiliensis*) por recursos alimentares e espaço, além de representar um potencial vetor de doenças, sendo registrada inclusive em áreas protegidas, o que agrava seus impactos ecológicos (CUNHA *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2012).

Já o javali (*Sus scrofa*), de origem euroasiática, foi introduzido no Brasil nos anos 1990 para criação comercial. Após episódios de fuga e soltura, estabeleceu populações selvagens que hoje se espalham por diversos biomas. Essa espécie é reconhecida como uma das cem piores espécies exóticas invasoras do mundo pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2023), devido ao seu comportamento altamente destrutivo, que inclui o revolvimento do solo, predação de fauna nativa, danos à vegetação e potencial transmissão de doenças a animais silvestres e domésticos (MENDONÇA, 2015; ICMBio, 2025).

No Brasil, o javali é regulamentado como espécie exótica invasora pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) desde a Instrução Normativa nº 3/2013, que autoriza seu controle e manejo em todo o território nacional. Ambas as espécies representam sérias

ameaças à biodiversidade local, podendo comprometer processos ecológicos e agravar o risco de extinção de espécies nativas, como o próprio *Sylvilagus brasiliensis* (Lagomorpha) que já se encontra ameaçado (PARANÁ, Decreto nº 6.040/2024). As demais espécies da lista são todas nativas da fauna brasileira, não sendo consideradas exóticas ou invasoras na região em questão, ainda que algumas apresentem distribuição geográfica ampla e estejam sujeitas a pressões antrópicas locais.

4.3.9 Registros fotográficos



Figura 115. *Oligoryzomys nigripes* (rato-do-mato)



Figura 116. *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta)



Figura 117. *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha)



Figura 118. *Dasyprocta azarae* (cutia)



Figura 119. *Nasua nasua* (quati)



Figura 120. *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo)



Figura 121. *Cavia aperea* (preá)



Figura 122. *Akodon* sp. (rato-do-mato)



Figura 123. *Lepus europaeus* (lebre-europeia)



Figura 124. *Carollia perspicillata* (morcego)



Figura 125. *Sturnira lilium* (morcego)



Figura 126. *Chrotopterus auritus* (morcego-orelhudo)



Figura 127. *Myotis riparius* (morcego)



Figura 128. *Artibeus lituratus* (morcego-das-frutas)



Figura 129. *Didelphis albiventris* (gamba-de-orelha-branca)

4.4 HYMENOPTERA

4.4.1 Composição, Riqueza e Abundância

Durante as 31 campanhas de monitoramento realizadas na área de influência da UHE Tibagi Montante, foram registrados 165 táxons de insetos pertencentes à ordem Hymenoptera e superfamília Apoidea. Esses táxons estão distribuídos em cinco famílias, destacando-se Apidae, com 73 táxons, como a mais especiosa, seguida por Halictidae ($S = 54$) e Megachilidae ($S = 17$). As famílias Colletidae e Andrenidae apresentaram menor representatividade, com 13 e oito táxons, respectivamente (**Tabela 10**). A família Apidae inclui abelhas sociais e solitárias de grande importância ecológica, como abelhas e mamangavas, sendo responsáveis por grande parte da polinização de plantas nativas e cultivadas (ALMEIDA *et al.*, 2019). Já a família Megachilidae é composta principalmente por abelhas solitárias conhecidas como abelhas cortadeiras e abelhas de resina, como aquelas dos gêneros *Megachile* e *Coelioxys*, que utilizam folhas, resinas e outros materiais para construir seus ninhos (BUSCHINI, 2006).

Ao longo do período de monitoramento (2017 a 2025), considerando todas as metodologias de amostragem empregadas, observa-se que a fase de operação foi a que apresentou a maior riqueza de espécies ($S = 149$), além de concentrar o maior número de espécies exclusivas ($S = 98$) sendo este resultado o esperado, uma vez que há a continuidade do monitoramento (**Figura 130**). Na fase de instalação, foram registradas 53 espécies, das quais cinco foram exclusivas. Já na fase de pré-instalação foram identificadas 47 espécies, sendo apenas duas exclusivas desse período.

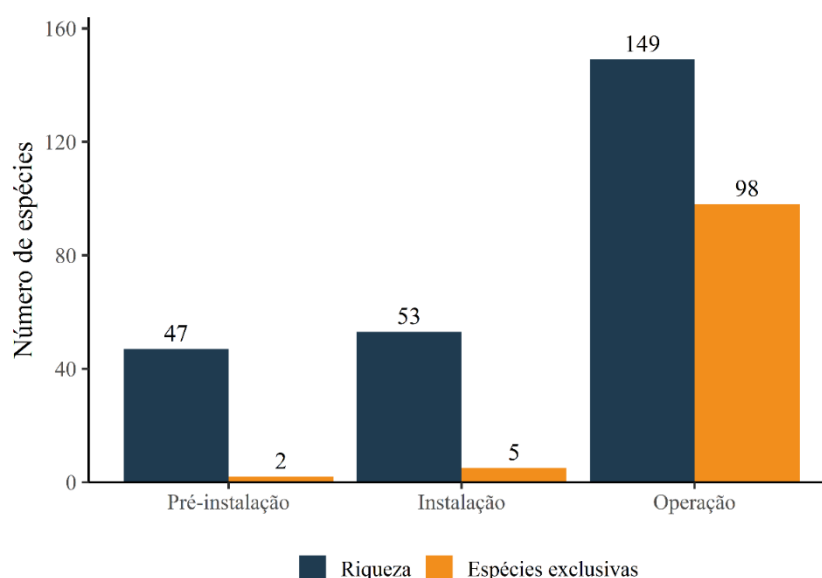


Figura 130. Riqueza total e número de espécies exclusivas registradas nas fases de pré-instalação, instalação e operação da UHE Tibagi Montante.

Tabela 10. Composição de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) registradas durante as 31 campanhas de monitoramento na área de influência da UHE Tibagi Montante – PR, entre abril de 2017 e fevereiro de 2025.

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Andrenidae																																			
<i>Acamptopoeum prinii</i>	abelha-sem-ferrão	Nativa	-	-													+				+				+				+	+		+			
<i>Anthrenoides cf. petuniae</i>	N/C	Nativa	-	-																			+												
<i>Anthrenoides meridionalis</i>	N/C	Nativa	-	-	+																								+	+	+	+			
<i>Anthrenoides</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-	+												+			+	+							+							
<i>Anthrenoides</i> sp.2	N/C	Nativa	-	-																+				+						+					
<i>Callonychium (Callonychium) petuniae</i>	N/C	Nativa	campos sulinos	-						+																				+					
<i>Cephalurgus anomalus</i>	N/C	Nativa	-	-																										+					
<i>Oxaea flavescens</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+																									
<i>Psaenythia bergii</i>	N/C	Nativa	-	-																											+		+		
<i>Psaenythia</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-	+				+		+		+				+				+								+		+				
<i>Rhophitulus</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-																	+									+	+				
<i>Rhophitulus</i> sp.2	N/C	Nativa	-	-																	+					+			+						
<i>Rhophitulus</i> sp.3	N/C	Nativa	-	-																										+			+		
Apidae																																			
<i>Apis mellifera</i>	abelha-europeia	Exótica	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Arhysoceble picta</i>	N/C	Nativa	-	-																	+	+				+			+	+	+				
<i>Arhysoceble</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-																													+		
<i>Bombus morio</i>	mamangava-de-chão	Nativa	-	-	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+		
<i>Bombus pauloensis</i>	mamangava	Nativa	-	-		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+			
<i>Brachynomada cf. bigibbosa</i>	N/C	Nativa	-	-																													+		
<i>Centris (Centris) aenea</i>	abelha-de-óleo	Nativa	-	-	+				+	+																									
<i>Centris (Hemisiella) trigonoides</i>	N/C	Nativa	-	-									+												+								+		

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Centris (Heterocentris) analis</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+	+																								
<i>Centris (Xanthemis) bicolor</i>	N/C	Nativa	-	-								+																							
<i>Centris (Xanthemis) lutea</i>	N/C	Nativa	-	-						+	+																								
<i>Ceratina (Ceratinula) sp1</i>	N/C	Nativa	-	-		+				+	+	+						+	+						+	+									
<i>Ceratina (Ceratinula) sp2</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+								+																	
<i>Ceratina (Ceratinula) sp3</i>	N/C	Nativa	-	-														+							+										
<i>Ceratina (Ceratinula) sp4</i>	N/C	Nativa	-	-																	+														
<i>Ceratina (Crewella) sp1</i>	N/C	Nativa	-	-							+									+		+	+	+											
<i>Ceratina (Neoclavicera) asunciana</i>	N/C	Nativa	-	-																+				+			+								
<i>Ceratina (Neoclavicera) richardsoniae</i>	N/C	Nativa	-	-																+			+							+					
<i>Diadasina</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-													+																		
<i>Epicharis (Epicharana) flava</i>	N/C	Nativa	-	-																+						+				+					
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	N/C	Nativa	-	-	+												+																		
<i>Exomalopsis (E.) analis</i>	N/C	Nativa	-	-	+								+																						
<i>Exomalopsis (E.) auropilosa</i>	N/C	Nativa	-	-	+	+											+	+	+												+	+			
<i>Exomalopsis (E.) vernoniae</i>	N/C	Nativa	-	-	+								+																						
<i>Exomalopsis (Phanomalopsis) sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-																												+			+
<i>Exomalopsis</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-														+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Florilegus (Florilegus) condignus</i>	N/C	Nativa	-	-																													+		
<i>Florilegus</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-													+					+									+				
<i>Geotrigona</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-														+																	
<i>Geotrigona subterranea</i>	N/C	Nativa	-	EN															+						+										
<i>Lanthanomelissa betinae</i>	N/C	Nativa	-	-																					+										
<i>Leiopodus lacertinus</i>	N/C	Nativa	-	-																						+									
<i>Lophopedia pygmaea</i>	N/C	Nativa	-	-																					+										
<i>Melipona (Eomelipona) marginata</i>	N/C	Nativa	-	-																+															
<i>Melipona (Eomelipona) obscurior</i>	N/C	Nativa	-	-																						+									

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Melissodes (Ecplectica) nigroaenea	N/C	Nativa	-	-																	+										+			
Melissodes sp.1	N/C	Nativa	-	-											+	+														+				
Melissoptila bonaerensis	N/C	Nativa	-	-												+																		
Melissoptila larocai	N/C	Nativa	-	-		+			+												+													
Melissoptila sexcincta	N/C	Nativa	-	-																			+											
Melissoptila sp.1	N/C	Nativa	-	-		+																												
Melissoptila thoracica	abelha-da-cabeça-vermelha	Nativa	-	-																					+					+				
Melitoma segmentaria	abelha	Nativa	-	-																	+		+		+					+				
Melitomella sp.1	N/C	Nativa	-	-																	+													
Mesocheira bicolor	abelha-sem-ferrão	Nativa	-	-											+																			
Monoeca cf. plurocincta	N/C	Nativa	-	-																											+			
Nannotrigona testaceicornis	N/C	Nativa	-	-											+		+						+	+	+						+			
Paratetrapedia fervida	N/C	Nativa	-	-			+			+	+	+		+							+			+								+		
Paratetrapedia sp.1	N/C	Nativa	-	-											+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+					
Paratrigona lineata	jataí-do-chão	Nativa	-	EN																				+						+	+	+	+	
Paratrigona subnuda	jataí-da-terra	Nativa	-	-		+		+		+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Partamona helleri	boca-de-sapo	Nativa	-	-		+				+	+	+																						
Peponapis fervens	abobeira	Nativa	-	-												+																		
Plebeia droryana	jataí-preta	Nativa	-	-		+			+	+	+	+		+	+	+		+			+		+	+	+				+	+		+		
Plebeia emerina	abelha-mirim	Nativa	-	-		+	+																	+										
Plebeia sp.1	N/C	Nativa	-	-											+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				+			+		
Ptilothrix relata	N/C	Nativa	-	-																	+									+				
Scaptotrigona depilis	abelha-canudo	Nativa	-	-													+																	
Schwarziana cf. mourei	N/C	Nativa	-	EN																			+											
Schwarziana chapadensis aff.	N/C	Nativa	-	-													+																	
Schwarziana quadripunctata	guiruçu	Nativa	-	-													+					+			+					+		+		
Tetragona clavipes	abelha-borá	Nativa	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Tetragona quadrangula</i>	borá-de-chão	Nativa	-	-											+																				
<i>Tetragonisca angustula</i>	jataí-amarela	Nativa	-	-	+		+		+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+			+	+		+		+			
<i>Tetrapedia diversipes</i>	N/C	Nativa	-	-					+					+	+	+			+		+		+												
<i>Tetrapedia</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-		+																								+		+			
<i>Thygater (Nectarodiaeta)</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-		+																													
<i>Thygater (Thygater)</i> analis	N/C	Nativa	-	-	+	+			+							+				+	+							+	+						
<i>Trigona spinipes</i>	abelha-irapuã	Nativa	-	-	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Xylocopa (Neoxylocopa)</i> augusti	N/C	Nativa	-	-										+																					
<i>Xylocopa (Neoxylocopa)</i> frontalis	N/C	Nativa	-	-		+	+	+		+	+	+		+	+			+				+			+			+	+	+		+			
<i>Xylocopa (Neoxylocopa)</i> suspecta	N/C	Nativa	-	-		+				+	+				+																				
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	tubuna	Nativa	-	-												+	+		+			+	+		+		+							+	
Colletidae																																			
<i>Colletes rugicollis</i>	N/C	Nativa	-	-													+							+											
<i>Hexanthes missionica</i>	N/C	Nativa	campos sulinos	-												+							+					+							
<i>Hylaeus</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-													+																		
<i>Hylaeus</i> sp.2	N/C	Nativa	-	-																			+												
<i>Mydrosoma sabarensis</i>	N/C	Nativa	-	-												+										+									
<i>Ptiloglossa</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-																			+												
<i>Tetraglossula anthracina</i>	N/C	Nativa	-	-																					+				+						
<i>Tetraglossula deltivaga</i>	N/C	Nativa	-	-		+											+																		
Halictidae																																			
<i>Agapostemon (N.) semimelleus</i>	N/C	Nativa	-	-														+	+			+													
<i>Agapostemon</i> sp.1	N/C	Nativa	-	-													+							+											
<i>Augochlora (Augochlora)</i> amphitrita	N/C	Nativa	-	-		+			+		+		+																						
<i>Augochlora (Augochlora)</i> caerulea	N/C	Nativa	-	-							+		+																	+					
<i>Augochlora (Augochlora)</i> daphnis	N/C	Nativa	-	-										+			+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+			
<i>Augochlora (Augochlora)</i> foxiana	N/C	Nativa	-	-	+	+	+	+		+	+		+				+	+																	

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
<i>Augochlora (Augochlora) perimelas</i>	N/C	Nativa	-	-													+			+	+		+	+	+		+	+	+	+										
<i>Augochlora (Augochlora) thusnelda</i>	N/C	Nativa	-	-	+		+	+		+	+																													
<i>Augochlora (Oxystoglossella) aurinasis</i>	N/C	Nativa	-	-																										+										
<i>Augochlora (Oxystoglossella) iphigenia</i>	N/C	Nativa	-	-							+					+											+													
<i>Augochlora (Oxystoglossella) morrae</i>	N/C	Nativa	-	-		+													+				+				+	+	+											
<i>Augochlora sp1.</i>	N/C	Nativa	-	-										+	+		+		+		+		+					+	+											
<i>Augochlorella acarinata</i>	N/C	Nativa	-	-													+				+				+			+		+		+								
<i>Augochlorella ephyra</i>	N/C	Nativa	-	-								+																		+										
<i>Augochlorella sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-										+	+		+			+	+																			
<i>Augochlorella urania</i>	N/C	Nativa	-	-																											+									
<i>Augochloropsis (Parachloropsis) sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-										+			+	+		+		+		+	+			+	+											
<i>Augochloropsis (Parachloropsis) sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-										+			+	+				+		+	+				+			+								
<i>Augochloropsis (Parachloropsis) sp.3</i>	N/C	Nativa	-	-																					+															
<i>Augochloropsis aurifluens</i>	N/C	Nativa	-	-	+	+				+	+						+																							
<i>Augochloropsis chloera</i>	N/C	Nativa	-	-	+							+																												
<i>Augochloropsis rotalis</i>	N/C	Nativa	-	-																					+							+								
<i>Augochloropsis sp. 1</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+		+		+	+		+		+	+	+			+			+		+	+	+									
<i>Augochloropsis sp. 2</i>	N/C	Nativa	-	-		+				+	+	+		+	+		+			+		+								+										
<i>Augochloropsis sp. 3</i>	N/C	Nativa	-	-								+							+																					
<i>Augochloropsis sp. 4</i>	N/C	Nativa	-	-															+																					
<i>Caenohalictus sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-																					+															
<i>Caenohalictus sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-																					+															
<i>Ceratalictus sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-													+																							
<i>Ceratalictus sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-																		+																		
<i>Dialictus sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-		+				+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
<i>Dialictus sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-						+	+	+		+							+										+	+	+	+						
<i>Dialictus sp.3</i>	N/C	Nativa	-	-																	+										+			+						

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
<i>Habralictus sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-													+		+					+																
<i>Microsphecodes sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-																											+									
<i>Neocorynura atromarginata</i>	N/C	Nativa	-	-								+																												
<i>Neocorynura aurantia</i>	N/C	Nativa	-	-								+																												
<i>Neocorynura carmenta</i>	N/C	Nativa	-	-																+																				
<i>Neocorynura codion</i>	N/C	Nativa	-	-			+	+		+	+	+													+			+		+		+		+						
<i>Neocorynura dilutipes</i>	N/C	Nativa	-	-										+			+	+			+	+		+	+			+	+		+	+								
<i>Neocorynura iopodion</i>	N/C	Nativa	-	-												+							+																	
<i>Neocorynura roxane</i>	N/C	Nativa	-	-								+																			+									
<i>Neocorynura sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-	+	+					+											+																		
<i>Neocorynura sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-		+							+																											
<i>Paroxystoglossa levigata</i>	N/C	Nativa	-	-													+																							
<i>Paroxystoglossa transversa</i>	N/C	Nativa	-	-										+																										
<i>Pereirapis semiaurata</i>	abelha-semi-prateada	Nativa	-	-																														+						
<i>Pseudagapostemon (N.) cyanomelas</i>	N/C	Nativa	-	-																	+													+						
<i>Pseudagapostemon (P.) pruinosus</i>	N/C	Nativa	-	-																				+		+			+	+		+	+							
<i>Pseudagapostemon (Pseudagapostemon) sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-														+				+		+			+	+			+									
<i>Pseudaugochlora graminea</i>	abelha-metálica	Nativa	-	-			+	+		+	+		+						+																					
<i>Pseudaugochlora simulata</i>	N/C	Nativa	-	-								+																												
<i>Rhinocorynura vernoniae</i>	N/C	Nativa	-	-								+																		+	+		+							
<i>Thectochlora basiatra</i>	N/C	Nativa	-	-								+																						+						
Megachilidae																																								
<i>Anthidium manicatum</i>	abelha-cardeira-comum	Exótica	-	-	+					+	+																													
<i>Anthidium mourei</i>	N/C	Nativa	-	-	+	+				+	+																													
<i>Anthodioctes sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-													+																							
<i>Anthodioctes vernoniae</i>	N/C	Nativa	-	-													+																							
<i>Coelioxys sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+	+		+									+																		

Táxons	Nome comum	Origem	Endemismo	PARANA (2024)	Pré		Instalação							Operação																										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
<i>Coelioxys sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-	+																						+		+		+									
<i>Epanthidium tigrinum</i>	N/C	Nativa	-	-																												+								
<i>Hypanthidium divaricatum</i>	N/C	Nativa	-	-	+					+	+																													
<i>Hypanthidium obscurius</i>	N/C	Nativa	-	-																				+																
<i>Larocanthidium politum</i>	N/C	Nativa	-	-																						+														
<i>Megachile (Austromegachile) sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-																		+	+			+		+	+			+								
<i>Megachile (Moureapis) apicipennis</i>	N/C	Nativa	-	-																				+							+									
<i>Megachile (Moureapis) sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-										+																+			+							
<i>Megachile sp.1</i>	N/C	Nativa	-	-	+		+	+		+	+		+	+	+		+			+		+		+		+														
<i>Megachile sp.2</i>	N/C	Nativa	-	-			+	+					+	+			+									+														
<i>Megachile sp.3</i>	N/C	Nativa	-	-										+			+																							
<i>Megachile sp.4</i>	N/C	Nativa	-	-											+																									
Riqueza total					31	27	15	11	5	33	29	36	4	23	33	25	16	23	32	16	13	30	43	21	22	37	43	13	13	26	50	38	9	35	4					

Foi observada uma alta variação na riqueza de táxons entre as campanhas amostrais (**Figura 131**), evidenciando a influência da sazonalidade na estruturação das comunidades de abelhas. As campanhas mais especiosas ocorreram nos meses de verão, com destaque para fev/ 2024 ($S = 50$) e janeiro de 2022 e 2023, ambas com 43 táxons registrados. Em contraste, as menores riquezas foram observadas nas campanhas de jul/2018 e jul/2019, realizadas durante a fase de instalação do empreendimento, com cinco e quatro táxons, respectivamente. A última campanha, conduzida em fev/2025, também apresentou baixa riqueza, com apenas quatro táxons registrados, valor equivalente ao da menor campanha histórica.

A elevada riqueza observada nos meses de verão pode estar associada à maior disponibilidade de recursos florais e à elevação das temperaturas, que estimulam a atividade de forrageamento das abelhas (ANDRADE-SILVA *et al.*, 2012). Apesar de a primavera ser tradicionalmente associada ao pico de florada das plantas neotropicais e, conseqüentemente, a uma maior abundância de polinizadores, os meses de verão, especialmente janeiro e fevereiro, frequentemente mantêm alta oferta floral, além de condições climáticas favoráveis à atividade de voo desses insetos (VIOTTI *et al.*, 2013), justificando os elevados valores de riqueza registrados.

Por outro lado, a baixa riqueza observada na campanha de fevereiro de 2025 provavelmente está relacionada às condições meteorológicas adversas durante o período de amostragem. Os dias chuvosos registrados ao longo de toda a campanha reduzem significativamente a atividade de voo das abelhas e comprometem a eficácia de métodos passivos de coleta, como as armadilhas com pratos coloridos (pan traps), cuja eficiência depende da permanência do detergente na solução. Em condições de chuva, o líquido pode ser diluído ou transbordar, resultando na fuga de indivíduos, especialmente daqueles pertencentes à superfamília Apoidea. De fato, ainda que diversos táxons de Hymenoptera tenham sido capturados nas armadilhas, a maioria pertencia à família Formicidae, que inclui formigas geralmente mais resistentes às variações climáticas e que, muitas vezes, são capturados nas armadilhas passivas.

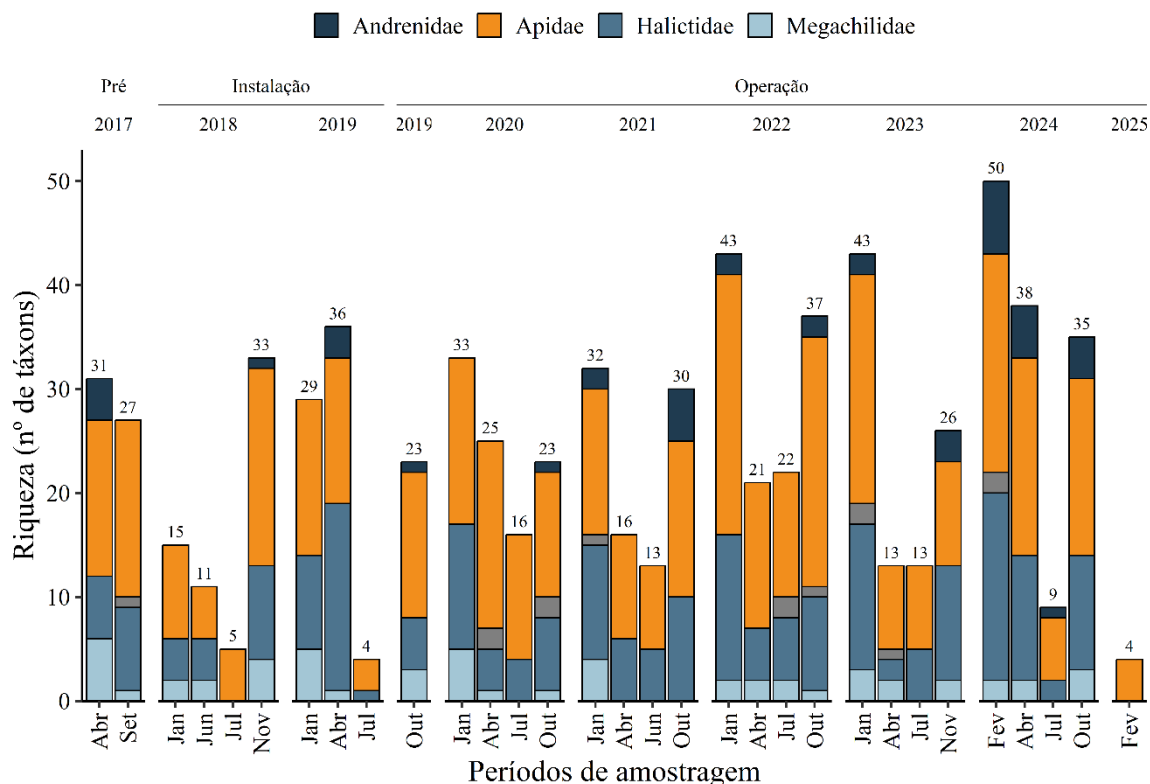


Figura 131. Riqueza de espécies registrada em cada campanha de amostragem na área de influência da UHE Tibagi Montante, PR.

Na última campanha, os pontos P1, P2 e P3 apresentaram dois táxons cada, todos pertencentes a família Apidae, enquanto no ponto P4 não foi registrado nenhum representante desse grupo. Em termos de abundância, o ponto P3 se destacou com 24 indivíduos, seguido por P2 e P1, com 5 e 4 indivíduos, respectivamente (**Figura 132**).

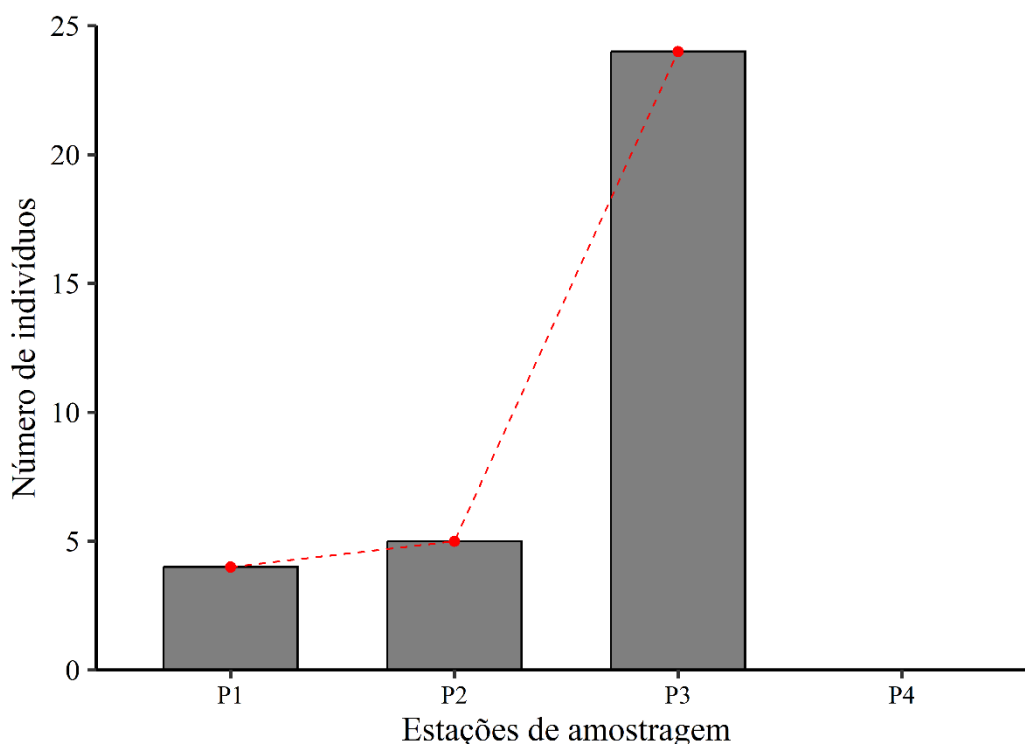


Figura 132. Número de táxons encontrados nas estações de amostragem da área de influência da UHE Tibagi Montante – PR, durante a campanha de monitoramento realizada em fevereiro de 2025.

4.4.2 Abundância relativa e Frequência de ocorrência

Em relação a frequência de ocorrência, durante toda a campanha de monitoramento, dos 165 táxons registrados, apenas nove foram constantes, ou seja, estiveram presentes em ao menos 16 das 31 campanhas realizadas (**Figura 133**). Desses, oito são pertencentes a família Apidae (*Apis mellifera*, *Bombus morio*, *Bombus pauloensis*, *Paratrigona subnuda*, *Plebeia droryana*, *Tetragona clavipes*, *Tetragonisca angustula* e *Trigona spinipes*) e um a família Halictidae (*Dialictus* sp.1). Destaca-se que em fevereiro de 2025, a maior parte dos indivíduos amostrados pertencem a *Apis mellifera*, que alcançou quase 80% de abundância relativa nessa campanha.

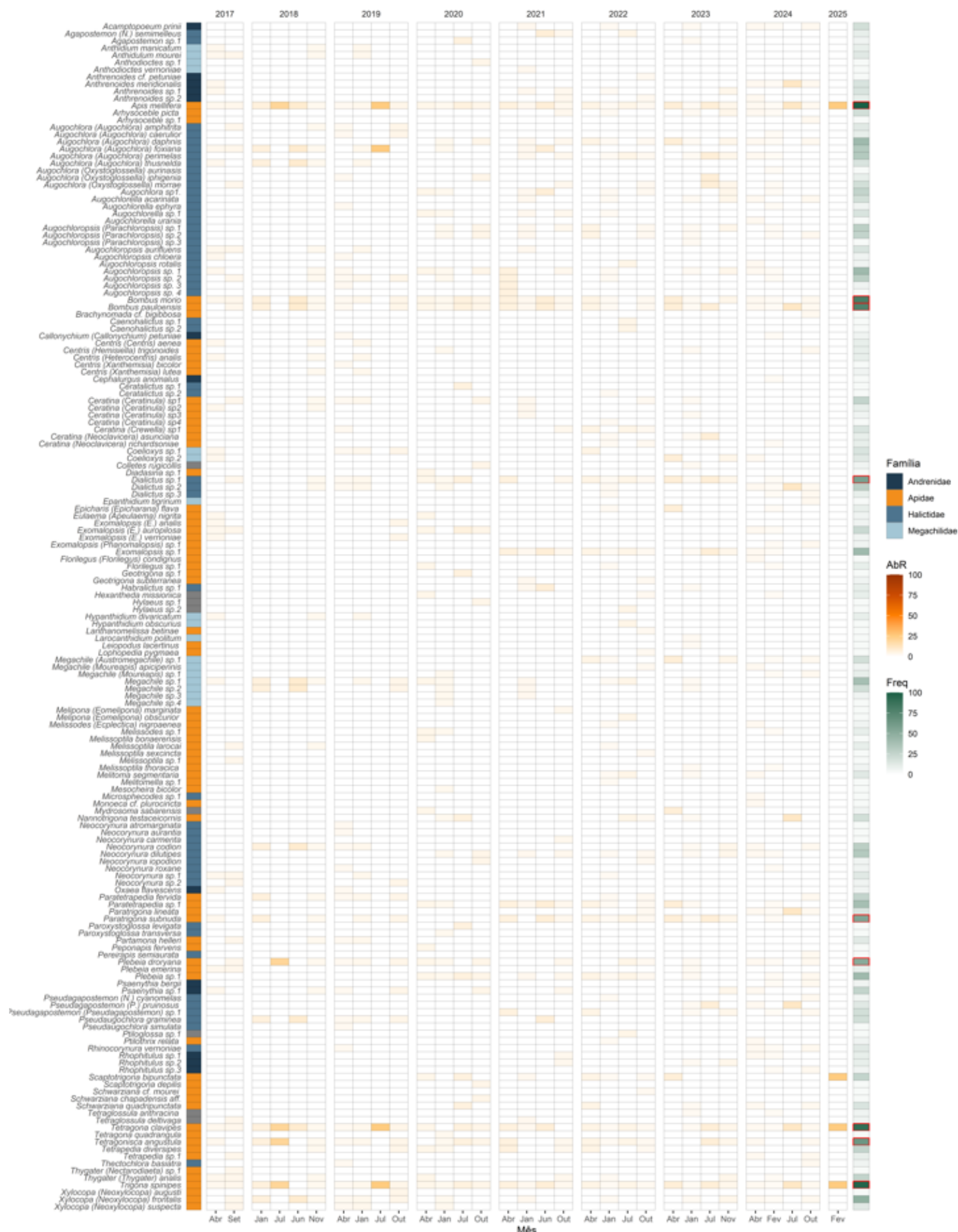


Figura 133. Frequência de ocorrência e abundância relativa das espécies por campanha de amostragem.

Conforme discutido anteriormente, a campanha realizada em fev/2025 registrou baixa diversidade e abundância de indivíduos da superfamília Apoidea, com a ocorrência de apenas quatro espécies, todas pertencentes à família Apidae. Em função da baixa riqueza, a abundância relativa foi elevada para cada uma das espécies registradas, com destaque para *Scaptotrigona bipunctata*, dominante no ponto P2 (AbR = 60%), e *Apis mellifera*, que apresentou forte dominância no ponto P3 (AbR = 92%). Entre as espécies registradas, *Apis mellifera* foi a única considerada constante, com presença em três dos quatro pontos amostrados (frequência de ocorrência – Fo = 75%), estando ausente apenas no ponto P4. As demais espécies apresentaram distribuição restrita, sendo *Tetragona clavipes*, *Scaptotrigona bipunctata* e *Trigona spinipes* exclusivas dos pontos P1, P2 e P3, respectivamente (**Figura 134**).

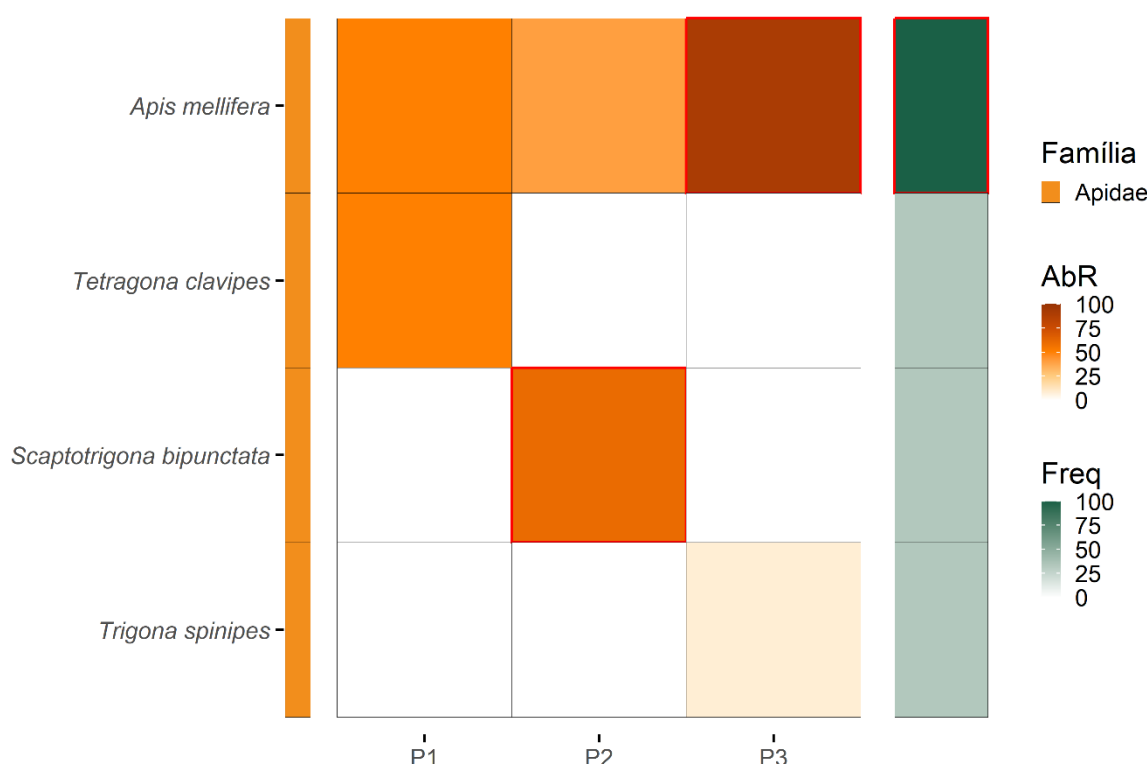


Figura 134. Frequência de ocorrência e abundância relativa das espécies na última campanha de amostragem, realizada em fevereiro de 2025.

4.4.3 Diversidade de Shannon e Equitabilidade

Os índices de diversidade de Shannon e de equitabilidade apresentaram comportamentos similares, com os maiores valores observados nos pontos P1 e P2, enquanto o ponto P3 apresentou valores significativamente inferiores (**Figura 135**). Ainda assim, mesmo nos pontos P1 e P2, a diversidade pode ser considerada baixa para ambientes tropicais ($H' = 0,69$ e $0,67$, respectivamente), refletindo o reduzido número de espécies registradas na última campanha, realizada em fevereiro de 2025. Embora o ponto P3 tenha apresentado a mesma riqueza (número de táxons) que os demais pontos, sua

diversidade foram substancialmente menor devido à forte dominância de *Apis mellifera*, responsável por mais de 90% da abundância relativa no local. Essa dominância acentuada também resultou em baixo valor de equitabilidade ($J = 0,41$), indicando uma distribuição desigual dos indivíduos entre as espécies.

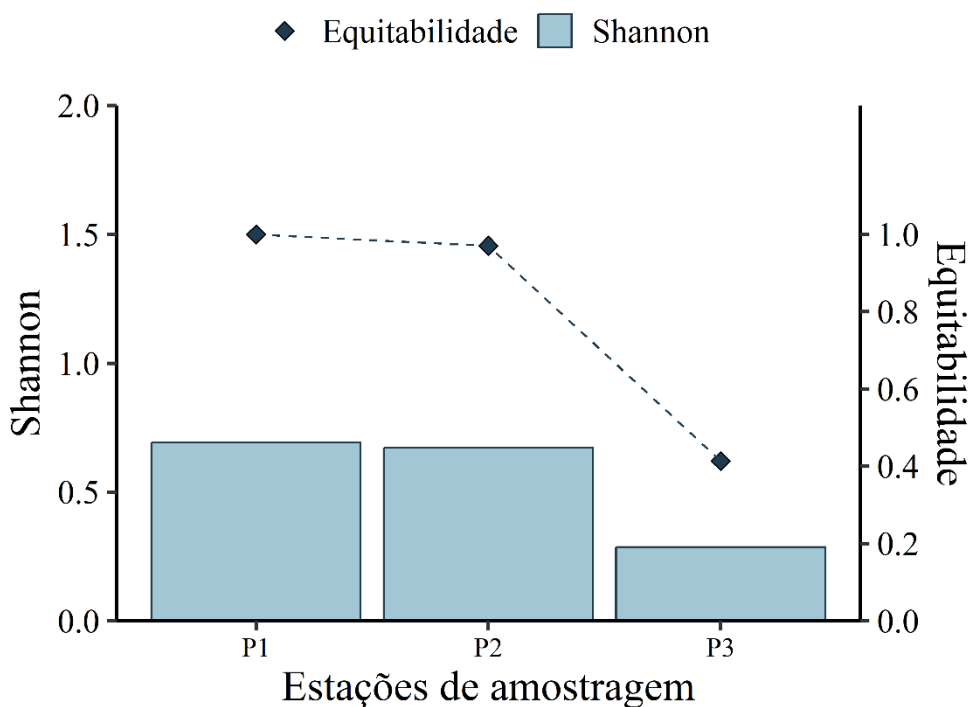


Figura 135. Índice de diversidade de Shannon e Equitabilidade nos diferentes sítios amostrais registrados em fevereiro de 2025 na área de influência da UHE Tibagi Montante – PR.

4.4.1 Suficiência amostral

Os resultados demonstram que a riqueza de espécies aumenta proporcionalmente ao esforço amostral, conforme esperado (**Figura 136**). Observa-se uma redução na inclinação da curva ao longo das 31 campanhas realizadas, porém ainda sem tendência de estabilização. A riqueza observada evoluiu de 25 espécies, em uma única campanha, para 165 espécies ao final das 31 campanhas. A estimativa *Bootstrap* projetou um total de aproximadamente 188,8 espécies, o que corresponde a 87,39% das espécies já registradas na área. De forma semelhante, a estimativa *Jackknife 1* indicou 215,3 espécies, representando 76,63% da riqueza prevista para a região de influência da UHE Tibagi Montante. Esses resultados sugerem que novas campanhas ainda poderão revelar espécies adicionais de abelhas na região.

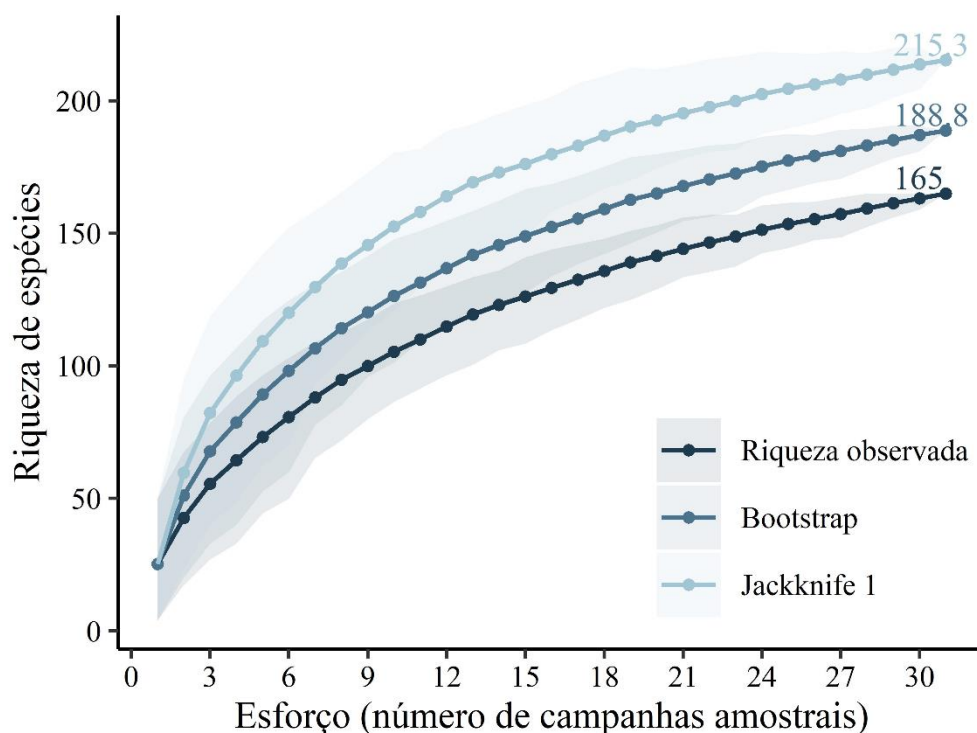


Figura 136. Curvas de acumulação das espécies de abelhas amostradas nas 31 campanhas realizadas entre abril de 2017 e fevereiro de 2025 na área de influência da UHE Tibagi, baseada no número observado de espécies, e nos estimadores *Bootstrap* e *Jackknife 1*. O desvio da reta representa o limite inferior e superior da distribuição dos dados.

4.4.2 Similaridade entre os pontos amostrais

De modo geral, a composição de espécies de abelhas variou entre as fases de pré-instalação e instalação, que englobam as campanhas realizadas até julho de 2019, e a fase de operação, iniciada em outubro de 2019. Exceções a esse padrão foram observadas nas campanhas de julho de 2024 e fevereiro de 2025, cujas composições se mostraram mais semelhantes às fases iniciais do monitoramento (**Figura 137**). Ademais, especialmente durante a fase de operação, verificou-se que campanhas realizadas na mesma estação do ano apresentaram composições mais similares entre si, reforçando a influência das condições climáticas e dos períodos de floração sobre a estrutura das comunidades de abelhas.

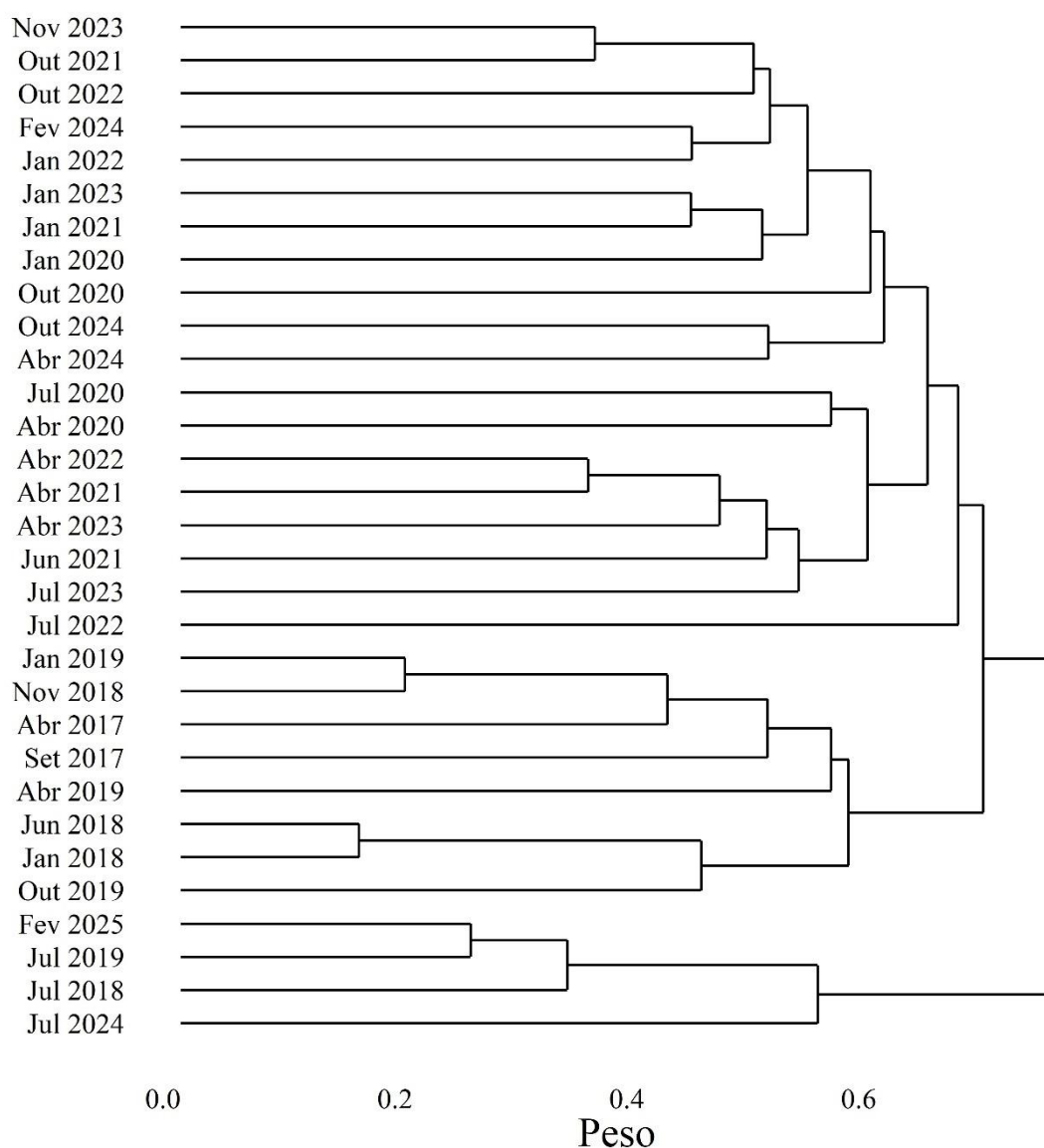


Figura 137. Análise de agrupamento de Cluster, baseado no índice de dissimilaridade de Sorensen, mostrando as diferenças de composição de espécies entre as 31 campanhas amostrais realizadas durante o monitoramento de avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, entre abril de 2017 e fevereiro de 2025.

Por fim, na última campanha, realizada em fevereiro de 2025, os pontos P1 e P2 foram mais similares, enquanto o P3 apresentou composição mais distinta (**Figura 138**). O ponto P4 foi excluído da análise, uma vez que não foi registrado nenhum indivíduo pertencente a superfamília Apoidea nesse local. Essa maior distinção no P3 deve-se, além da alta abundância de *Apis mellifera*, a presença de *Trigona spinipes*, que foi exclusiva desse local. Ressalta-se que *Tetragona clavipes* e *Scaptotrigona bipunctata* foram exclusivas dos pontos P1 e P2, respectivamente, mostrando a importância de avaliar espacialmente a comunidade.

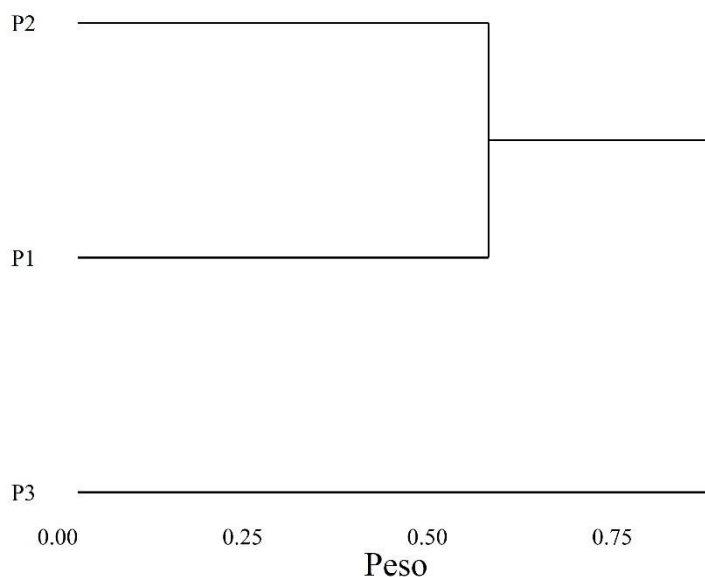


Figura 138. Análise de agrupamento de Cluster, baseado no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, mostrando as diferenças de composição de espécies entre os quatro pontos amostrados durante a 31ª campanha de monitoramento de avifauna na área de influência da UHE Tibagi Montante, realizada em fevereiro de 2025.

4.4.3 Espécies ameaçadas de extinção

Dentre as listas oficiais de abelhas ameaçadas de extinção para a região do empreendimento (nas esferas: estadual, nacional e internacional), três espécies levantadas pelo estudo foram categorizadas com algum grau de ameaça, constando como “em perigo” (EN) apenas na lista estadual (PARANÁ, 2024), sendo elas: *Geotrigona subterranea* (FRIESE, 1901); *Paratrigona lineata* (LEPELETIER, 1836); e *Schwarziana cf. mourei* (MELO, 2003). Espécies registradas exclusivamente durante a fase de operação da usina.

Outro registro que chama a atenção (também exclusivo à fase de operação), é da espécie *Schwarziana quadripunctata* (LEPELETIER, 1836), conhecida popularmente como Guiruçu, estava desaparecida da região dos Campos Gerais desde a década de 1960, sendo registrada nas campanhas 13, 20, 23, 28 e 30 nos sítios amostrais 2 e 3.

4.4.4 Espécies endêmicas

O desconhecimento taxonômico e a ausência de dados de distribuição para grande parte das espécies de abelhas nativas são os principais fatores relacionado a falta de informação sobre seu endemismo. No entanto, duas espécies registradas pelo programa: *Callonychium petuniae* (Andreninae), e *Hexanthes missionica* (Colletinae), são indicadas por Gonçalves, & Melo, (2005), como tendo distribuição associada a região dos campos sulinos. *Anthrenoides petuniae* (Andreninae) teve dois

exemplares coletados durante a 8ª campanha e um durante a 27ª campanha, ambas no sítio 4; já *Hexanthera missionica*, trouxe oito registros para as campanhas 12 e 22, nos sítios amostrais 1, 2 e 3, sendo, portanto, exclusivas a fase de operação da Usina.

4.4.5 Espécies invasoras/ exóticas

As espécies *Anthidium manicatum* e *Apis mellifera* são abelhas exóticas introduzidas no Brasil, cada uma com origens, características e impactos distintos. *Apis mellifera*, popularmente conhecida como abelha europeia ou africanizada (no caso do Brasil), presente em todas as 31 campanhas, é originária da Europa, África e partes da Ásia, tendo sido introduzida no país inicialmente com fins comerciais, especialmente para produção de mel e polinização agrícola (SANTOS *et al.*, 2012). A linhagem atualmente presente no Brasil é resultado do cruzamento entre subespécies europeias e africanas, promovido em meados do século XX. Já *Anthidium manicatum*, conhecida como abelha-cardeira ou abelha-cortadora de folhas, é nativa da Europa, Norte da África e partes da Ásia Ocidental, e acredita-se que tenha sido introduzida acidentalmente nas Américas, possivelmente através do comércio de plantas ornamentais ou substratos contaminados (STRANGE *et al.*, 2011). Essa espécie ocorreu apenas durante as fases de pré-instalação (campanha 1) e instalação (campanhas 6 e 7), sendo ausente nas campanhas de monitoramento realizadas durante a operação do empreendimento. Ambas as espécies apresentam comportamentos generalistas e se adaptam bem a ambientes urbanizados e agrícolas (GRAF *et al.*, 2020). Contudo, sua presença pode gerar impactos ecológicos negativos, como a competição por recursos com abelhas nativas, predação ou agressividade territorial (particularmente no caso de *A. manicatum*, que é altamente territorial), além da possível alteração na dinâmica de polinização de plantas nativas, o que compromete a integridade dos ecossistemas locais e a conservação da biodiversidade (MORITZ *et al.*, 2005).

4.4.6 Registros fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos das espécies de abelhas (Superfamília Apoidea) capturadas na última campanha de monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante.



Figura 139. *Trigona spinipes*



Figura 140. *Tetragona clavipes*



Figura 141. *Scaptotrigona bipunctata*



Figura 142. *Apis mellifera*

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversas análises empregadas no estudo da fauna terrestre na área da UHE Tibagi Montante permitem compreender como os animais respondem às variações ambientais locais e regionais, revelando padrões de ocorrência associados à estrutura da paisagem e à qualidade dos habitats. A presença, ausência ou abundância relativa das espécies pode indicar alterações no ambiente e refletir a funcionalidade ecológica do ecossistema.

Com base nas análises de dados consolidados de 31 campanhas de monitoramento da fauna terrestre da UHE Tibagi Montante, somando-se dados da última campanha, realizada em fevereiro de 2025, foi possível enriquecer a compreensão sobre a composição, distribuição e dinâmica das comunidades faunísticas locais. Quanto à lista de espécies, foram acrescentadas espécies novas nas listas de herpetofauna, avifauna e mastofauna, a partir do último monitoramento.

Em relação às fases do empreendimento (pré-instalação, instalação e operação), ao longo do período de monitoramento (2017 a 2025), considerando todas as metodologias de amostragem empregadas em todos os grupos faunísticos, observou-se que a fase de operação foi a que apresentou a maior riqueza de espécies, além de concentrar o maior número de espécies exclusivas. Esses resultados indicam que a implantação e operação do empreendimento não resultaram no desaparecimento de táxons na área de influência. Ao contrário, diversas espécies passaram a ser registradas exclusivamente na fase operacional, sugerindo que as condições ambientais no entorno da usina continuam favoráveis ao estabelecimento da fauna.

Em relação ao grupo da herpetofauna, foram observados até o momento 2.385 indivíduos de 51 espécies, quatro ordens e 19 famílias. As espécies *Odontophrynus reigi* e *Boana semiguttata* incorporaram a lista de anfíbios. Observou-se a predominância de anuros sobre os répteis, tanto em riqueza quanto em abundância, especialmente nas estações mais chuvosas. As diferenças entre pontos de amostragem refletem microvariações ambientais, como estrutura da vegetação e disponibilidade de recursos, aspectos que afetaram a composição das comunidades.

No que diz respeito à avifauna, os dados revelaram 19.615 observados em campo, distribuídos em 325 espécies, 25 ordens e 65 famílias. A espécie *Strix virgata* (coruja-do-mato), incrementou a lista de espécies de aves da região. A composição foi relativamente constante ao longo do tempo, sendo Passeriformes o grupo dominante em todas as campanhas. A elevada riqueza de espécies e sua distribuição entre diferentes ordens e guildas alimentares apontam para uma comunidade avifaunística bem estruturada, com presença de espécies generalistas e especializadas. A respeito das espécies

ameaçadas de extinção, das 325 espécies observadas, 20 estão contempladas em pelo menos uma das três listas oficiais de status de conservação, sendo que 15 constam na lista do Paraná (2024).

A mastofauna terrestre apresentou composição diversificada, com registros de 876 indivíduos de 54 espécies, distribuídos em sete ordens e 21 famílias. Desses, seis espécies são classificadas com algum grau de ameaça de extinção em pelo menos uma das listas de espécies ameaçadas: bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça parda (*Puma concolor*) e paca (*Cuniculus paca*). A presença de espécies cinegéticas e de interesse econômico ressalta a importância de se compreender as interações entre a fauna silvestre e as atividades humanas na paisagem, especialmente em contextos de uso múltiplo do território.

Quanto aos himenópteros, especialmente da superfamília Apoidea, foram registradas 165 espécies, sendo 73 da família Apidae. Verificou-se a sazonalidade na estrutura das comunidades de abelhas, com meses mais especiosos no verão (janeiro e fevereiro), apesar do baixo valor de riqueza observado em fevereiro de 2025. A espécie *Apis melífera* foi a única constante e a com maior abundância relativa entre as espécies registradas no último monitoramento.

Em síntese, os resultados do presente monitoramento reforçam a importância da continuidade das atividades de acompanhamento da fauna nas áreas de influência da UHE Tibagi Montante. A diversidade registrada ao longo dos anos permitiu identificar padrões espaciais e sazonais, além de espécies bioindicadoras e ameaçadas que servem como ferramentas na avaliação da qualidade ambiental. O monitoramento contínuo contribui não apenas para o diagnóstico e mitigação de impactos, mas também para o delineamento de estratégias de conservação e gestão da biodiversidade local, assegurando a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a integridade dos ecossistemas regionais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBA, A. M., & SUPERINA, M. 2016. The 2016 Red List assessment of xenarthrans: an evaluation of the conservation status of extant armadillos, sloths and anteaters. *Edentata*, 171, 1-14.
- ALMEIDA, A.F. (1982). Análise das categoriais de nichos tróficos das aves de matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo. *Silvicultura* 15: 1787-1795.
- ALMEIDA, R. P. S., ARRUDA, F. V., SILVA, D. P., & COELHO, B. W. T. (2019). Bees (hymenoptera, apoidea) in an ecotonal Cerrado-Amazon region in Brazil. *Sociobiology*, 66(3), 457-466.
- ANDRADE-SILVA, A. C. R., NEMÉSIO, A., DE OLIVEIRA, F. F., & NASCIMENTO, F. S. (2012). Spatial-temporal variation in orchid bee communities (Hymenoptera: Apidae) in remnants of arboreal Caatinga in the Chapada Diamantina region, State of Bahia, Brazil. *Neotropical Entomology*, 41, 296-305.
- ARES, R. (2007). *Aves: vida y conducta*. Buenos Aires: Vázquez. Manzini Editores. 288p.
- ASTÚA, D. 2015. Order Didelphimorphia. In *Mammals of South America*, Volume 1 pp. 10-29. University of Chicago Press.
- AZEVEDO, F. C. C., LEMOS, F. G., ALMEIDA, L. B., CAMPOS, C. B., BEISIEGEL, B. M., PAULA, R. C., CRAWSHAW Jr., P. G., Ferraz, K. M. P. M. B., & OLIVEIRA, T. G. 2013. Avaliação do risco de extinção da onça-parda Puma concolor (Linnaeus, 1771) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3(1), 107-121.
- BARLOW, J., ARAUJO, I.S., OVERAL, W.L., GARDNER, T.A. MENDES, F.S., LAKE, I.R., PERES, C.A. Diversity and composition of fruit - feeding butterflies in tropical Eucalyptus plantations. *Biodivers. Conserv.*, 17: 1089-1104, 2008.
- BEISIEGEL, B. M. 2001. Notes on the coati, *Nasua nasua* Carnivora: Procyonidae, in the Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 363, 193-197.
- BERNARDES, A. T., A. B. MACHADO & A. B. RYLANDS, 1990. *Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Biodiversitas, Belo Horizonte: 65 p.
- BUSCHINI, M. L. T. (2006). Species diversity and community structure in trap-nesting bees in Southern Brazil. *Apidologie*, 37(1), 58-66.
- BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A., & D'ANDREA, P. S. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS.
- BURTON, A. C., NEILSON, E., MOREIRA, D., LADLE, A., STEENWEG, R., FISHER, J. T., ... & BOUTIN, S. 2015. Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology*, 523, 675-68.
- CÁCERES, N. C. 2002. Food habits and seed dispersal by the white-eared opossum *Didelphis albiventris* in southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 372, 97-104.

- CÁCERES, N. C.; HERZOG, F. F.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CÁCERES, A. M. 2010. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: a checklist from the Rio da Prata and Miranda river basins. Check List, v. 6, n. 4, p. 668–675.
- CULLEN Jr., L., BODMER, R. E., & VALLADARES-PÁDUA, C. 2006. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. Oryx, 342, 137–144.
- CUNHA, N. L., Figueiredo, M. S. L., & Kasper, C. B. 2010. Espécies exóticas de mamíferos no sul do Brasil: histórico, distribuição e conservação. Revista Brasileira de Biociências, 81, 59–67.
- DALMAGRO, A. D., & VIEIRA, E. M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. Austral Ecology, 304, 353–362.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A. & CHRISTIE, D.A. (2006). Handbook of the Birds of the World. Old World Flycatchers to Old World Warblers. Volume 11: Barcelona: Lynx Edicions. 800p.
- DELICIELLOS, A. C., VIEIRA, M. V., & CERQUEIRA, R. 2016. Seasonal population dynamics of small mammals in a Brazilian restinga: the role of temperature and rainfall. Mammalia, 801, 73–82.
- DORNELAS, M. 2009. Species abundance distributions reveal environmental heterogeneity in modified landscapes. Journal of Applied Ecology, 46(6), 1120–1127.
- EFE, M. 2001. Inventário e distribuição da avifauna do Parque Saint'Hilaire, Viamão. Rio Grande do Sul, Brasil. Tangara 1: 12-25.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Volume 3 – Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: University of Chicago Press.
- EL BIZRI, H. R. et al., 2015. Hunting and use of terrestrial fauna used by humans in the Amazon and Atlantic Forest areas of Brazil. Mammalia, [S. l.], v. 79, n. 2, p. 147–158.
- ESBÉRARD, C. E. L., & BERGALLO, H. G. 2005. Are assemblages of bats in Atlantic islands of southeastern Brazil subsets of those on the mainland? Brazilian Journal of Biology, 651, 117-123.
- FERREIRA, G. A., et al. 2012. Invasão da lebre-europeia *Lepus europaeus* em unidades de conservação no Sul do Brasil. Natureza & Conservação, 101, 15–20.
- FONSECA, G.A.B.; A.B. RYLANDS; C.M.R. COSTA; R.B. MACHADO & Y.L.R. LEITE. 1994. Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 459 p.
- GALETTI, M. & M.A. PIZO. (1996). Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. Ararajuba v. 4, p. 71-79.
- GALETTI, M. et al. 2015. Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. Science, 3406136, 1086–1090.

- GENTILE, R., & FERNANDEZ, F. A. S. 1999. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. *Mammalia*, 631, 29-40.
- GRAF, L. V., ZENNI, R. D., & GONÇALVES, R. B. (2020). Ecological impact and population status of non-native bees in a Brazilian urban environment. *Revista Brasileira de Entomologia*, 64, e20200006.
- HANNIBAL, W., & NEVES-GODOI, R. 2015. Sazonalidade na atividade de pequenos mamíferos não voadores em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, sul do Brasil. *Mastozoología Neotropical*, 222, 229–241.
- IAP (Instituto Ambiental do Paraná) 2015. *Lista de Espécies Exóticas e Invasoras do Estado do Paraná*. Portaria nº059 de 07 de maio de 2015. http://institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Portaria%20IAP%20059%202015.%20pdf. Acesso em 23 mar 2023.
- IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2007. *Fauna do Paraná em Extinção*. Organizadores: Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio & João Batista Campos. Curitiba, 2007, 272p.
- IAT. Instituto Ambiental do Paraná. Portaria IAT Nº 12 de 10 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=454832>. Acesso em: 08 mar 2024
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2025. Plano Nacional de Controle do Javali Sus scrofa – SALVE 2025. Brasília: ICMBio.
- ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V - Anfíbios. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: ICMBio, 2018a. 128 p.
- ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. In: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: ICMBio, 2018b. 252 p.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2023. Global Invasive Species Database.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1*. 2024. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 07 fev. 2024.
- IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1*. <https://www.iucnredlist.org> 2024. Acesso em: 05 mar. 2024.
- KUNZ, T.; H.; TORREZ, E.; B.; D.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T. H. 2011. Ecosystem service provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 1223. p. 1–38.

- LANDRES, P.B., VERNER, J., THOMAS, J.W. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Cons. Biol.*, 2: 316 - 328, 1988.
- LANGE, R.R. & MARGARIDO, T.C.C. 1992. Métodos para Caracterização da Mastofauna em estudos de Impactos Ambientais. In: Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. Curitiba: SUREHMA/GTZ.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton: Princeton University Press,
- MARGARIDO, T.C.C. 1995. Mamíferos ameaçados de extinção no Paraná in: M.P.G. Tossulino *et al.* orgs. Lista vermelha de animais ameaçados de extinção no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit. 175 p.
- MARINI, M.A. (2001). Effects of forest fragmentation on birds of the Cerrado region, Brazil. *Bird Conservation International*, 11:13-25.
- MCGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.*, 73: 181 - 201, 1998.
- MELLO, M. A. R., SCHITTINI, G. M., SELIG, P., & BERGALLO, H. G. 2008. Seasonal variation in the diet of the bat *Sturnira lilium* Chiroptera: Phyllostomidae in a Brazilian Atlantic Forest area. *Mammalia*, 721, 74-78.
- MELO, G. L.; SANTOS, R. A.; CÁCERES, N. C. 2017. Influence of climate and vegetation on small mammal richness and composition in the southern Brazilian grasslands. *Mammalia*, v. 81, n. 3, p. 275–285.
- MENDES PONTES, A. R., & CHIVERS, D. J. 2007. Feeding ecology of the red-rumped agouti *Dasyprocta leporina* in a semideciduous forest of northeaster Brasil. *Journal of Tropical Ecology*, 233, 301–308.
- MENDONÇA, P. T. 2015. O impacto do javali *Sus scrofa* como espécie exótica invasora em áreas naturais no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 52, 101–110.
- MEYER, C. F. J.; SENIOR, R. A.; CANONICA, A. C.; FERNANDEZ, I.; EARDLEY, C. D.; FISCHER, E. Microclimate drives communities of rainforest bats in a fragmented landscape. *Global Ecology and Biogeography*, v. 25, n. 8, p. 913–925, 2016.
- MIKICH, S.B. & R.S. BÉRNILS. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: > <http://www.pr.gov.br/iap>
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção*. Diário Oficial da União. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2022.
- MORATO, S. A. A., 1995. Padrões de distribuição da fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Dissert. Mestrado, Univ. Fed. do Paraná, Curitiba: vi+122p.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. (1990). Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, Rio de Janeiro, 1: 65-71

- MORITZ, R. F., HÄRTEL, S., & NEUMANN, P. (2005). Global invasions of the western honeybee (*Apis mellifera*) and the consequences for biodiversity. *Ecoscience*, 12(3), 289-301.
- O'CONNELL, A. F., NICHOLS, J. D., & KARANTH, K. U. 2011. *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. Springer.
- PAGLIA, A. P., FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., *et al.* 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2ª edição. Conservation International, Belo Horizonte.
- PARANÁ. Decreto nº 11.797 de 22 de novembro de 2018. *Atualização da Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná*. Curitiba, Paraná.
- PARANÁ. Decreto nº 6.040, de 23 de janeiro de 2024. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba: Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo.
- PEREIRA, J. A., & MELO, G. L. 2010. Atividade de pequenos mamíferos em campo natural e Floresta de galeria do bioma Pampa: influência da temperatura e do ciclo lunar. *Biotemas*, 23(4), 111–117.
- PEREIRA, P., ALVES da SILVA, A., ALVES, J., MATOS, M., & FONSECA, C. 2012. Coexistence of carnivores in a heterogeneous landscape: habitat selection and ecological niches. *Ecological Research*, 27(5), 745–753.
- PIZO, M.A. (2004). Frugivory and Habitat use by Fruit-Eating Birds in a Fragmented Landscape of Southeast Brazil. *Ornitologia Neotropical*. v. 15, p. 117-126.
- PRINTES, RODRIGO CAMBARÁ. (2006). Recanto do Lago: Diagnóstico Ambiental e Plano de Manejo.
- RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres). 2023. Disponível em: www.rentas.org.br. Acesso em: 20 fev. 2024.
- RIBON, R. (2010). Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. p. 33- 44. In: Matter S.V., Straube F.C., Accordi I.A., Piacentini V.Q., Cândido-Jr J.F. (Eds.) *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, Técnicas de pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro, Technical Books, 516p.
- RICKLEFS, R.; E.; RELYEA, R. 2018. *Ecology: The Economy of Nature*. 8. ed. New York: W.H. Freeman.
- ROCHA, C.; R.; BEISIEGEL, B.; M.; SILVA, G. A. 2018. Efeitos da construção de usinas hidrelétricas sobre a mastofauna de médio e grande porte. *Oecologia Australis*, v. 22, p.180-191.
- RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência & Ambiente*, p. 76-92.
- SCHERER, J.F.M.; A.L. SCHERER & M.V. PETRY. (2010). Estrutura trófica e ocupação de habitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Biotemas* 23: 169-180.
- SCHERER-NETO, P. & STRAUBE, F.C. 1995. *Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia*. Logos Press, Campo Largo.

- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SOMA Consultoria Ambiental. Relatório do Programa de Monitoramento da fauna Realocada. Curitiba, outubro 2021.
- STRANGE, J. P., KOCH, J. B., GONZALEZ, V. H., NEMELKA, L., & GRISWOLD, T. (2011). Global invasion by *Anthidium manicatum* (Linnaeus)(Hymenoptera: Megachilidae): assessing potential distribution in North America and beyond. *Biological Invasions*, 13, 2115-2133.
- TOBLER, M. W., CARRILLO-PERCASTEGUI, S. E., LEITE PITMAN, R., MARES, R., & POWELL, G. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 113, 169–178.
- TROLLE, M., NOSS, A. J., CORDEIRO, J. L. P., & OLIVEIRA, L. F. B. 2008. Brazilian tapir density in the Pantanal: a comparison of line-transect and camera-trap surveys. *Biotropica*, 402, 211–217.
- UEHARA-PRADO, M., FREITAS, A.V.L., FRANCINI, R.B. & BROWN JR., K.S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica*, v.4, p. 1–25, 2004.
- VIEIRA, E. M. 1999. Estrutura da comunidade e coexistência de pequenos mamíferos em uma Floresta de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 592, 283–292.
- VIOTTI, M. A., MOURA, F. R., & LOURENÇO, A. P. (2013). Species diversity and temporal variation of the orchid-bee fauna (Hymenoptera, Apidae) in a conservation gradient of a rocky field area in the Espinhaço Range, State of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 42, 565-575.
- VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 230, p. 1–115.
- WIKIAVES, 2025. Família Thraupide. Acesso em 04/05/2025, disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/thraupidae>
- WILLIS, E.O. (1979). The composition of avian communities in the remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis avulsos de zoologia*. v. 33, p. 1-25.
- WILSON, D.E. & D.M. REEDER. 1993. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2a ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 1207 p.



ANEXOS

ANEXO I

Anotação de Responsabilidade Técnica da Equipe Responsável

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		
		Nº: 07-3760/24
CONTRATADO		
Nome: FERNANDO MIRANDA LANSAC TOHA		Registro CRBio: 130338/07-D
CPF: 01054128995		Tel: 30115969
E-Mail: fernando_toha@hotmail.com		
Endereço: AV. GOV. BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETO, 91 AP 1001		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: ZONA 07	
CEP: 87030-010	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: BIOLOGIC - CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 19.950.012/0001-05
Endereço: RUA VITÓRIA, 1202 SALA 01		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: VILA ESPERANÇA	
CEP: 87020-320	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7,1.10		
Identificação: Responsável técnico pelo monitoramento da Herpetofauna do Monitoramento da Fauna Terrestre		
Município: Tibagi	Município da sede: Maringá	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pelo monitoramento da Herpetofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre na área de influência da UHE Tibagi Montante nos anos 2025 e 2026, na cidade de Tibagi, estado do Paraná.		
Valor: R\$ 15000,00	Total de horas: 220	
Início: 11 / 11 / 2024	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
 Documento assinado digitalmente FERNANDO MIRANDA LANSAC TOHA Data: 12/11/2024 13:09:10-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Data: / / BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Assinado de forma digital por BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Data: 2024.11.12 13:10:38 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº51460
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART N°:07-3758/24		
CONTRATADO		
Nome: ANDERSON CORREA BRANCO		Registro CRBio: 108703/07-D
CPF: 00791662101		Tel: 988514200
E-Mail: mammalsbio@gmail.com		
Endereço: RUA LUDOVICO MERICO, 90		
Cidade: IVAIPORÃ	Bairro: CENTRO	
CEP: 86870-000	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: BIOLOGIC - CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 19.950.012/0001-05
Endereço: RUA VITORIA, 1202 SALA 01		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: VILA ESPERANÇA	
CEP: 87020-320	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: Responsável técnico pelo estudo da fauna e pelo monitoramento da avifauna		
Município: Tibagi	Município da sede: 24°32'2.417"S, 50°24'35.783"W	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Monitoramento da fauna na AID e AII da UHE Tibagi Montante, sob a responsabilidade da Biologic Consultoria Ambiental Ltda. Execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante nos anos de 2025 e 2026, conforme exigido pelo Instituto Água e Terra (IAT/PR).		
Valor: R\$ 6000,00	Total de horas: 196	
Início: 01 / 12 / 2024	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
 Documento assinado digitalmente ANDERSON CORREA BRANCO Data: 12/11/2024 13:07:39-0300 Verifique em https://validar.itl.gov.br	Data: / / BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Assinatura e carimbo do contratante Assinado de forma digital por BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Data: 2024.11.12 13:09:27 -03'00'	
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo N°51462		
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		
		Nº: 07-3757/24
CONTRATADO		
Nome: ISABELA MACHADO DE MORAES		Registro CRBio: 108363/07-D
CPF: 08771574999		Telefone:
E-Mail: isabela27machado@gmail.com		
Endereço: RUA ITAPURA, 570 - AP 101 - ED. SERENITY		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: ZONA 03	
CEP: 87050-190	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: BIOLOGIC - CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 19.950.012/0001-05
Endereço: RUA VITÓRIA, 1202 SALA 01		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: VILA ESPERANÇA	
CEP: 87020-320	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação: Responsável técnica pelo monitoramento da "Mastofauna" no Monitoramento da Fauna Terrestre.		
Município: Tibagi	Município da sede: Maringá	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnica pelo monitoramento da Mastofauna do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre na área de influência da UHE Tibagi Montante nos anos 2025 e 2026, na cidade de Tibagi, estado do Paraná.		
Valor: R\$ 15000,00	Total de horas: 220	
Início: 11 / 11 / 2024	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Documento assinado digitalmente  ISABELA MACHADO DE MORAES Data: 12/11/2024 13:02:44-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Data: / / BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Assinado de forma digital por BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA: 19950012000105 Dados: 2024.11.12 13:08:37 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº51461
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 07-3787/24
CONTRATADO		
Nome: DANILO NUNES NICOLA		Registro CRBio: 130339/07-D
CPF: 04646058901		Tel: 30280205
E-Mail: nicolanunes@hotmail.com		
Endereço: RUA DR. ALBERTO BYNGTON JUNIOR N 62 AP 606		
Cidade: MARINGÁ		Bairro: VILA ESPERANÇA
CEP: 87020-380		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: BIOLOGIC - CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. EPP		
Registro Profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 19.950.012/0001-05
Endereço: RUA VITÓRIA, 1202 SALA 01		
Cidade: MARINGÁ		Bairro: VILA ESPERANÇA
CEP: 87020-320		UF: PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7.1.10		
Identificação: Responsável técnico pelo monitoramento de Himenóptera do Monitoramento da Fauna		
Município: Tibagi		Município da sede: Maringá
Forma de participação: Equipe		UF: PR
Perfil da equipe: Biólogos		
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pelo monitoramento de Himenóptera do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre anos 2025 e 2026, na área de influência da UHE-Tibagi Montante, Tibagi, Paraná.		
Valor: R\$ 15000,00		Total de horas: 220
Início: 12 / 11 / 2024		Término:
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Documento assinado digitalmente gov.br DANILO NUNES NICOLA Data: 13/11/2024 14:33:07-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	Data: / / BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA:19950012000105 Assinado de forma digital por BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA:19950012000105 Dados: 2024.11.13 14:33:04 -0300 Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº51467
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

	Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7ª Região Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar Centro - Curitiba / Paraná - Brasil CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077 crbio07@crbio07.gov.br	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART Nº: 07-3759/24		
CONTRATADO		
Nome: JOSE ROBERTO BELLO		Registro CRBio: 130006/07-D
CPF: 07590260924		Tel: _____
E-Mail: jrbellobello@gmail.com		
Endereço: RUA GARIBALDI, 50, AP 104		
Cidade: MARINGÁ	Bairro: VILA NOVA	
CEP: 87045-230	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: TIBAGI ENERGIA SPE S/A		
Registro Profissional: _____		CPF/CGC/CNPJ: 23.080.281/0002-16
Endereço: EST ALTO DA FIGUEIRA		
Cidade: TIBAGI	Bairro: _____	
CEP: 84300-000	UF: PR	
Site: _____		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10		
Identificação: Coordenador do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante.		
Município: Tibagi	Município da sede: Tibagi	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Coordenador e Responsável Técnico do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre da UHE Tibagi Montante nos anos 2025 e 2026.		
Valor: R\$ 22000,00	Total de horas: 220	
Início: 01 / 11 / 2024	Término: _____	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / / JOSE ROBERTO BELLO: 07590260924 Assinado de forma digital por JOSE ROBERTO BELLO: 07590260924 Data: 2024.11.18 19:40:36 -03'00'	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART Protocolo Nº51459
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

ANEXO II

Certificado de Regularidade da Equipe Responsável

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
5765781	12/11/2024	12/11/2024	12/02/2025		
Dados básicos:					
CPF: 007.916.621-01					
Nome: ANDERSON CORREA BRANCO					
Endereço:					
logradouro: LUDOVICO MERICO					
N.º: 90		Complemento: CASA			
Bairro: CENTRO		Município: IVAIPORA			
CEP: 86870-000		UF: PR			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA					
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade			
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos			
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade			
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais			
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental			
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.					
Chave de autenticação			XRSSQE9WM4GWAF3E		

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7394815	14/11/2024	13/11/2024	13/02/2025
Dados básicos:			
CPF: 046.460.589-01			
Nome: DANILO NUNES NICOLA			
Endereço:			
logradouro: RUA DR. ALBERTO BYGTON JUNIOR			
N.º: 64	Complemento: APARTAMENTO 606		
Bairro: VILA ESPERANÇA	Município: MARINGÁ		
CEP: 87020-380	UF: PR		
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		2JSQUJLFIEH7G89S	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7894875	13/11/2024	13/11/2024	13/02/2025
Dados básicos:			
CPF: 010.541.289-95			
Nome: FERNANDO MIRANDA LANSAC TOHA			
Endereço:			
logradouro: AV. BENTO MUNHOZ DA ROCHA NETTO			
N.º: 91		Complemento: APTO 1001	
Bairro: ZONA 7		Município: MARINGÁ	
CEP: 87030-010		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		SAU56CA3Q2FS9DA5	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7222551	14/11/2024	14/11/2024	14/02/2025
Dados básicos:			
CPF: 087.715.749-99			
Nome: ISABELA MACHADO DE MORAES			
Endereço:			
logradouro: RUA HENRIQUE DIAS			
N.º:	430	Complemento:	303
Bairro:	ZONA 3	Município:	MARINGA
CEP:	87050-200	UF:	PR
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		N4KDRNBBKA4ME87Q	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7497064	13/11/2024	13/11/2024	13/02/2025
Dados básicos:			
CPF: 075.902.609-24			
Nome: JOSE ROBERTO BELLO			
Endereço:			
Logradouro: RUA GARIBALDI			
N.º:	50	Complemento:	APTO 104 A
Bairro:	VILA NOVA	Município:	MARINGA
CEP:	87045-230	UF:	PR
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP			
Código	Descrição		
20-63	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014: 7º, II		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		X7CX58A95LSUR2XM	

ANEXO III

Declaração da Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Campo Grande, 12 de novembro de 2024.

DECLARAÇÃO – ZUFMS

Declaro que a Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS), *campus* Campo Grande, está disposta a receber os exemplares da Herpetofauna, Hymenoptera e Mastofauna, coletados e fixados durante a execução do projeto **"MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE NA AID E AII DA UHE TIBAGI MONTANTE"**, sob responsabilidade da empresa **Biologic Consultoria Ambiental LTDA**, (CNPJ: 19.950.012/0001-05, Rua Vitória, 1202 - Vila Esperança, Maringá - PR, 87.020-320, e-mail: joseroberto@biologicca.com.br).



Francisco Severo Neto
Curador da ZUFMS
Telefones: (67) 3345.7202

DECLARAÇÃO BIOLOGIC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Eu, **Anderson Correa Branco** (CRBio – CRBio 108703/07-D, CPF: 791662101, e-mail: anderson.branco@biologicca.com.br), comprometo-me a destinar à Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, os exemplares coletados e fixados da Herpetofauna, Hymenoptera e Mastofauna, referentes ao projeto **"MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE NA AID E AII DA UHE TIBAGI MONTANTE"**. Estou ciente de que o não cumprimento dessa rotina implicará em comunicado aos órgãos competentes e demais providências.



Anderson Correa Branco
CRBio – CRBio 108703/07-D
Biologic Consultoria Ambiental LTDA
(44)3028-0205

Coleção Zoológica (ZUFMS)
Instituto de Biociências (INBIO)
Cidade Universitária, s/n | CEP 79070-900 | Fone: 67 3345.7202
Campo Grande | MS | Brasil