

**GABRIEL BUENO DE OLIVEIRA**

**BIODIVERSIDADE E OCORRÊNCIA SAZONAL DA ANUROFAUNA EM  
PISCICULTURAS NA MICRORREGIÃO CENTRO-LESTE DE RONDÔNIA**

**Ji-Paraná/RO**

**2024**

**GABRIEL BUENO DE OLIVEIRA**

**BIODIVERSIDADE E OCORRÊNCIA SAZONAL DA ANUROFAUNA EM  
PISCICULTURAS NA MICRORREGIÃO CENTRO-LESTE DE RONDÔNIA**

Artigo científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso no curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho

**Ji-Paraná/RO**

**2024**

2024 De Oliveira, Gabriel Bueno.

BIODIVERSIDADE E OCORRÊNCIA SAZONAL DA  
ANUROFAUNA EM PISCICULTURAS NA MICRORREGIÃO  
CENTRO-LESTE DE RONDÔNIA  
– Ji - Paraná, 2024..

Artigo Científico ( Bacharel em Medicina Veterinária)  
Centro Universitário São Lucas Ji - Paraná, 2024  
28p.: il

Orientador: Prof. Jerônimo Vieira Dantas Filho

1. Biodiversidade. 2. Anurofauna. 3. Piscicultura. 4. Sazonalidade. 5. Rondônia. Filho Jerônimo Vieira Dantas I. Título.

CDU: 591.9



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, cuja constante presença me deu forças para superar cada desafio e seguir em frente com determinação. A Ele, toda honra e glória por esta conquista. “Porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas; glória, pois, a Ele eternamente. Amém.” (Romanos 11 33 - 36) Aos meus pai Joseir Pereira de Oliveira e a minha mãe Rosiclei Cunha Bueno de Oliveira, meu eterno agradecimentos pelo amor, dedicação e apoio incondicional ao longo de toda a minha vida. Vocês sempre acreditaram em mim e ficaram ao meu lado nos momentos mais difíceis, me incentivando a nunca desistir. Aos meus familiares, que foram uma fonte de encorajamento e inspiração. Em especial, agradeço ao meu irmão Jogles Moisés, por ser exemplo de persistência e pelo carinho que sempre me ofereceram. Um agradecimento especial aos amigos que fizeram durante meu estágio na Agência Idaron, que se tornaram parte importante da minha trajetória. Sua amizade e companheirismo foram essenciais para tornar os momentos desafiadores mais leves e para me motivar a seguir em frente. Aos líderes de jovens da minha igreja, que me auxiliaram de forma incansável na reta final da faculdade. agradeço pelas palavras de fé, orientação espiritual e apoio, que foram fundamentais para que eu pudesse concluir este ciclo com confiança e serenidade. Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo conselhos, risos e companhia em todos os momentos. Vocês foram uma parte crucial da minha jornada, e sou imensamente grato por cada um de vocês. Aos professores que, ao longo dessa caminhada, compartilharam seus conhecimentos e experiências, contribuindo de forma significativa para minha formação. Agradeço também ao meu orientador, professor Jerônimo Vieira, pela paciência e orientação dedicada durante todo o processo de elaboração deste trabalho foi essencial para a concretização deste projeto. Agradeço especialmente à professora Ana Sabrina, ao professor Jhonatan e ao professor Bruno Porto, que com suas orientações e ensinamentos enriqueceram minha jornada acadêmica. Concluir essa etapa da minha vida é uma vitória que não celebro sozinha, mas ao lado de todos que fizeram parte desse processo. Sou grato por cada contribuição, apoio e incentivo que recebi ao longo dessa jornada. A todos, minha gratidão eterna.

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b>	6
<b>2. Relato de caso</b>	7
2.1. Área de estudo e dados climatológicos	7
2.2. Obtenção dos dados	
2.3 Análise dos Dados	8
<b>3. Discussão</b>	10
<b>4. Conclusão</b>	13
<b>5. Referências</b>	14

**Artigo científico submetido a**  
**Revista Agroecossistemas (ISSN: 2318-0188)**  
**Qualis B1 em Medicina Veterinária**

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/author/submission/15515>

## **BIODIVERSIDADE E OCORRÊNCIA SAZONAL DA ANUROFAUNA EM PISCICULTURAS NA MICRORREGIÃO CENTRO-LESTE DE RONDÔNIA**

**RESUMO:** O estudo teve como objetivo realizar um levantamento da biodiversidade temporal e ocorrência sazonal de anfíbios anuros que vivem em pisciculturas na região central de Rondônia. Foram selecionadas 7 pisciculturas e foram visitadas nas duas estações hidrológicas amazônicas, chuva e seca. A procura por anfíbios anuros foi realizada por busca ativa, durante o turno noturno de vocalização das espécies, entre 18:00 e 24:00 horas. Foram observados 151 espécimes na estação chuvosa e 164 espécimes na estação seca, de um total de 16 espécies registradas distribuídas em 5 famílias. A família mais abundante foi a Leptodactylidae, suas espécies mais abundantes *Leptodactylus petersii* e *Leptodactylus fuscus*, as quais foram encontradas nos taludes e nos canais de abastecimento dos viveiros e no efluente. Quanto à similaridade, considerando as espécies por família, as famílias Leptodactylidae e Hylidae apresentaram as comunidades mais similares (40 e 30%, respectivamente). Houve uma forte correlação ( $r= 0,92$ ) entre a abundância da família Leptodactylidae com as condições ambientais de temperatura média do ar e pluviosidade. Enquanto para as famílias Hylidae e Bufonidae as correlações foram mais fracas ( $r= 0,62$  e  $0,44$ ), de modo que enquanto a pluviosidade aumentava a abundância da família Bufonidae reduzia. Inventariar espécies de anfíbios anuros vivendo nos viveiros de piscicultura é um método acessível para estudar a qualidade ambiental. Esse estudo indicou que as pisciculturas não influenciaram a abundância, distribuição espacial, sazonal das espécies de anfíbios anuros. Ou seja, apesar de ser um ambiente artificial, os anuros passaram a ocupar e se adaptar ao novo habitat.

**Palavras-chave:** Anfíbios anuros, Bioindicadores, Qualidade ambiental, Viveiros de piscicultura.

## 1. INTRODUÇÃO

A piscicultura brasileira é um segmento em desenvolvimento, apresentando crescimento produtivo de 48,6% no período de 2014 a 2022. Conforme a Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe br, 2023) no ano de 2022 essa atividade produtiva a nível nacional alcançou 860,35 mil toneladas. A piscicultura de peixes nativos, liderados pelo tambaqui (*Colossoma macropomum*), correspondem a 31% da produção, enquanto as outras foram de 5%. O estado de Rondônia é o maior produtor de tambaqui do Brasil, correspondendo a uma produção de 57,2 mil toneladas em 2022 (Peixe br, 2023).

O aumento populacional, aliado à rápida urbanização, ao desenvolvimento acelerado do setor industrial e à gestão concentrada dos recursos hídricos, tem causado uma significativa manipulação ambiental. Esses fatores afetam diretamente a qualidade da água e ameaçam a sobrevivência das espécies aquáticas (Lima - pinheiro et al., 2023). Como consequência, os ecossistemas aquáticos causam danos a uma interferência contínua devido à presença de substâncias químicas, oriundas do lançamento de esgotos domésticos, resíduos de pesticidas e dejetos industriais transportados pelo escoamento das chuvas (Authman et al., 2015). O acúmulo descontrolado desses compostos químicos têm contribuído para a antropização dos ambientes aquáticos, impactando as qualidades ambientais e a saúde dos organismos vivos (Silva et al., 2018).

Entre os organismos mais vulneráveis são os anfíbios, devido às suas características únicas, como pele permeável, mobilidade reduzida e ciclos de vida complexos que dependem tanto de ambientes aquáticos quanto terrestres. Além disso, suas diversas estratégias reprodutivas e as diferenças alimentares entre meninos e adultos tornam esses animais altamente sensíveis às mudanças ambientais.

O número de espécies de anuros na Amazônia é altamente subestimado, atualmente, com poucos estudos relatando descobertas de muitas espécies. Por isso, a anurofauna amazônica em geral ainda é pouco conhecida, e apenas algumas regiões foram amostradas. Poucas são as pesquisas sobre a anurofauna, sobretudo em ambientes artificiais como viveiros de piscicultura.

Diante das justificativas apresentadas, esse estudo teve como objetivo realizar um levantamento da diversidade temporal e ocorrência sazonal de anfíbios anuros que vivem nos viveiros de piscicultura.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

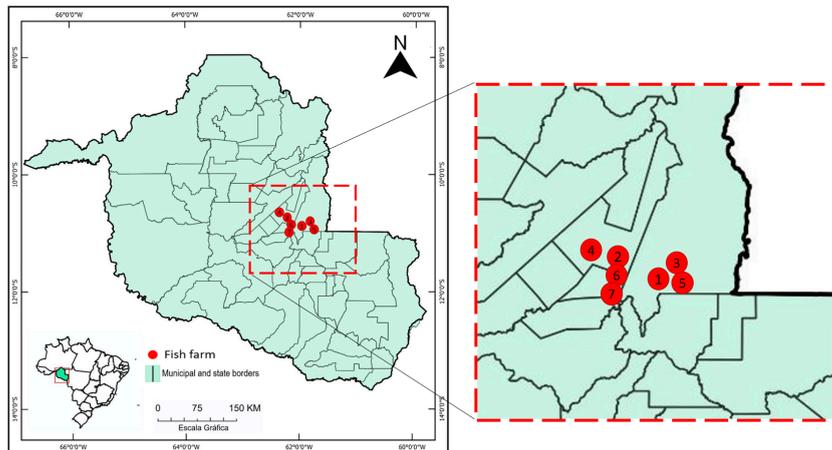
A realização da pesquisa foi autorizada pelo Sistema de Autorização e Informação sobre Biodiversidade (SISBIO), vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. A autorização recebeu número de protocolo 84820-1, e com código de autenticação nº. 0848200120220914 (ANEXO).

O estudo realizou um levantamento da diversidade temporal e ocorrência sazonal de anfíbios anuros que vivem nos viveiros de piscicultura. Foram selecionadas 7 pisciculturas e foram visitadas nas duas estações hidrológicas chuva e seca. Foram identificados 151 espécimes na estação chuvosa e 164 espécimes na estação seca, o que correspondeu a um total de 16 espécies registradas distribuídas em 5 famílias. A procura por anfíbios anuros foi realizada por busca ativa, durante o turno noturno de vocalização das espécies, entre 20:00 e 24:00 h.

### 2.1 Área de estudo e dados climatológicos

Foram selecionadas 7 pisciculturas situadas na microrregião Centro-Leste do estado de Rondônia, mais especificamente situadas nos municípios de Ji-Paraná (3 pisciculturas), Ouro Preto do Oeste (2 pisciculturas) e Teixeiraópolis (2 pisciculturas), (Figura 1). Essas pisciculturas foram visitadas nas duas estações hidrológicas amazônicas, chuva (janeiro a abril) e seca (maio a julho) no ano de 2023.

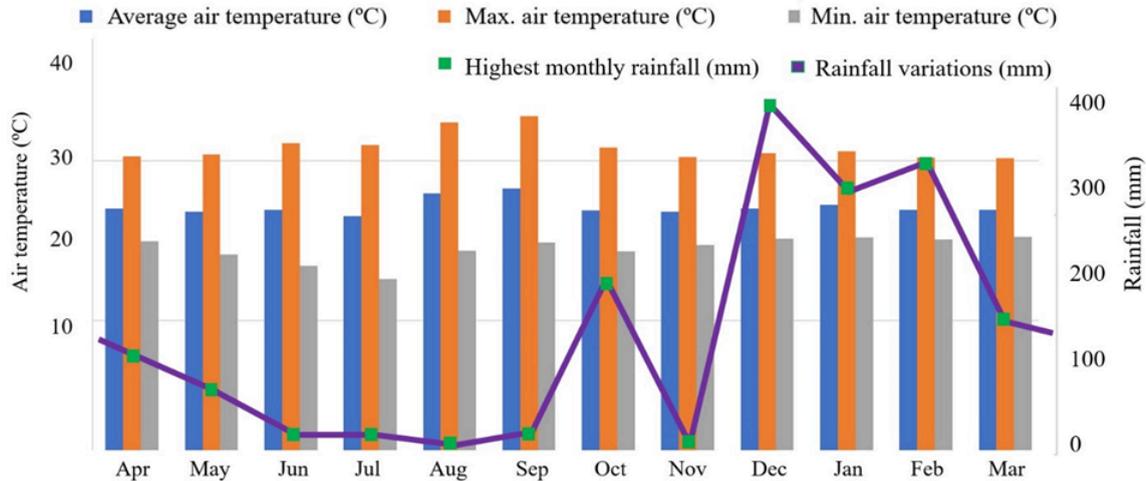
**Figura 1.** Localização das pisciculturas visitadas para levantamento da anurofauna, microrregião Centro-Leste do estado de Rondônia, Brasil.



Autoria própria (2023)

Conforme o CPTEC/INPE (2023), o clima da Microrregião Centro-Leste de Rondônia é classificado no sistema de Köppen, como predominante do tipo Am - Clima Tropical Chuvoso (Alvares et al., 2013). Sendo a média climatológica da temperatura do ar, durante o mês mais frio superior a 18 °C (megatérmico) e um período de seca bem definido durante o período de seca, quando ocorre um moderado *déficit* hídrico com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês. A média anual da precipitação pluvial varia entre 1.400 e 2.600 mm/ano, enquanto a média mensal da temperatura do ar variou entre 24 e 26°C (Figura 2). Em relação aos últimos dados meteorológicos, os meses de outubro/2021 (200mm), dezembro/2021 (189,50 mm), janeiro/2022 (336,05 mm) e fevereiro/2022 (359,66 mm), apresentaram as maiores médias de precipitação. Enquanto os meses de agosto/2021 e setembro/2021, apresentaram as maiores médias temperaturas, >35° C, respectivamente. Não houve variações significativas nos demais meses (Figura 2).

**Figura 2.** Médias mensais de pluviosidade (mm) e temperatura do ar na região do estudo, nos diferentes períodos hidrológicos amazônicos.



Autoria própria (2023)

## 2.2 Obtenção dos dados

A procura por anfíbios anuros foi realizada por busca ativa por meio do método de levantamento em sítio de reprodução (Scott jr.; Woodward, 1994), durante o turno noturno de vocalização das espécies, entre 20:00 e 24:00h. Para complementar o levantamento da anurofauna foi realizado busca ativa pelas espécies, que consistiu na procura dos anfíbios embaixo de troncos e pedras, no interior de bromélias e demais refúgios, bem como busca aural por espécies que vocalizam e se reproduzem distante de corpos d'água, na serapilheira ou empoleirados em arbustos e árvores.

A abundância das espécies foi determinada pelo número de machos vocalizando, considerando a média de três estimativas, realizadas durante o percurso do perímetro de cada hábitat. Importante destacar que foram consideradas três estimativas para calcular a abundância, estimativas estas realizadas durante o percurso do perímetro de cada hábitat, considerou-se a estimativa com maior abundância. Para evitar desvio de amostragem, em decorrência do turno de vocalização das espécies, a sequência de visitas às pisciculturas era randomizada por sorteio.

### 2.3 Análises dos dados

O registro das espécies foi realizado através de imagens e gravação das vocalizações com câmera digital. Na identificação das espécies, foi empregada a lista brasileira de anfíbios da SBH (Duellman et al., 1986; Frost, 2008). A partir das informações obtidas em campo foi possível propor uma listagem das espécies de anuros para a localidade de estudo e analisar a sua ocorrência e ocupação de micro habitats para cada área amostral.

Na distribuição temporal, foi analisada a ocorrência sazonal das espécies de anuros a partir dos registros de vocalização. Isto foi possível a partir da comparação entre parâmetros como a pluviosidade e temperatura média mensal com as espécies de anuros registradas mensalmente. A similaridade na composição de espécies entre as áreas amostradas foi calculada pelo índice de Sørensen (Brandão, 2002), dado pela forma expressa na Equação (1).

$$IS = 2C/S1+S2 \quad (1)$$

Onde: C é o número de espécies comuns a ambas as áreas; S1 é o número de espécies da área P1 e S2 é o número de espécies da área P2. O índice varia de 0 (máxima de dissimilaridade) a 1 (máxima similaridade).

Foi estimada a riqueza de cada espécie e no conjunto das 7 pisciculturas visitadas, com base na abundância das duas estações hidrológicas, por extrapolação das curvas de acumulação os dados foram apresentados conforme ACE (Abundance-based Coverage Estimator) (Colwell, 2001). A diversidade em cada piscicultura foi avaliada pela aplicação de índices de diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou (Krebs, 1999), como o logaritmo do número total de espécies em cada ponto amostral (Alta – igual ou acima de 0,70 –  $H' \geq 0,70 H'_{max}$ ). A influência do clima foi considerada (temperatura média do ar e precipitação pluviométrica na riqueza das espécies e na abundância dos anuros macho em atividade de vocalização).

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, médias e desvio padrão, abundância e frequência, além da análise de variância das médias. Correlações de Pearson foram realizadas para analisar os fatores abundância das famílias em atividade de vocalização com condições ambientais - temperatura média do ar e pluviosidade.

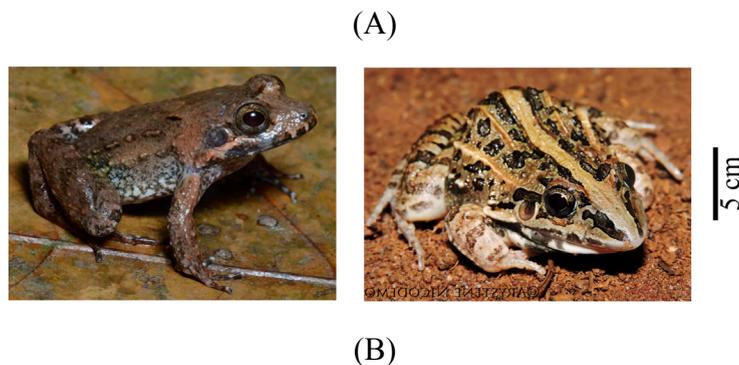
Para as análises estatísticas, foi empregado o *software* RStudio Development Core Team, versão 3.5.3.

### 3. RESULTADOS

Foram observados 151 espécimes na estação chuvosa e 164 espécimes na estação seca, de um total de 16 espécies registradas distribuídas em 5 famílias (Tabela 1). As espécies mais abundantes da família Leptodactylidae - *Leptodactylus petersii* e *Leptodactylus fuscus* (Figura 3 A), foram encontradas nos taludes e nos canais de abastecimento dos viveiros e no efluente da piscicultura. No entanto, as espécies mais abundantes da família Hylidae - *Hypsiboas multifasciatus*, *Hypsiboas fasciatus*, *Hypsiboas geographicus* e *Dendropsophus minutus* (Figura 3 B), foram encontradas na vegetação arbustiva e em gramíneas ao redor dos viveiros de piscicultura (Tabela 1).

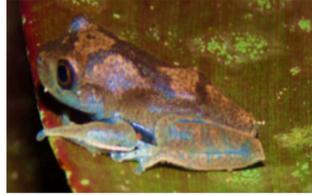
Os anuros das espécies *Leptodactylus (Lithodytes) lineatu*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Hypsiboas lanciformis*, *Hypsiboas boans*, *Rhinella schneideri* e *Rhinella marina* foram encontradas apenas na estação da seca, enquanto a espécie *Pristimantis fenestratus* foi encontrada apenas na estação da chuva (Tabela 1).

**Figura 3.** Espécies de anfíbios anuros mais abundantes, (A) *Leptodactylus petersii* e *L. fuscus* (família Leptodactylidae e (B) *Hypsiboas multifasciatus*, *H. fasciatus*, *H. geographicus* e *Dendropsophus minutus* (família Hylidae).





2 cm



2 cm

Autoria própria (2023)

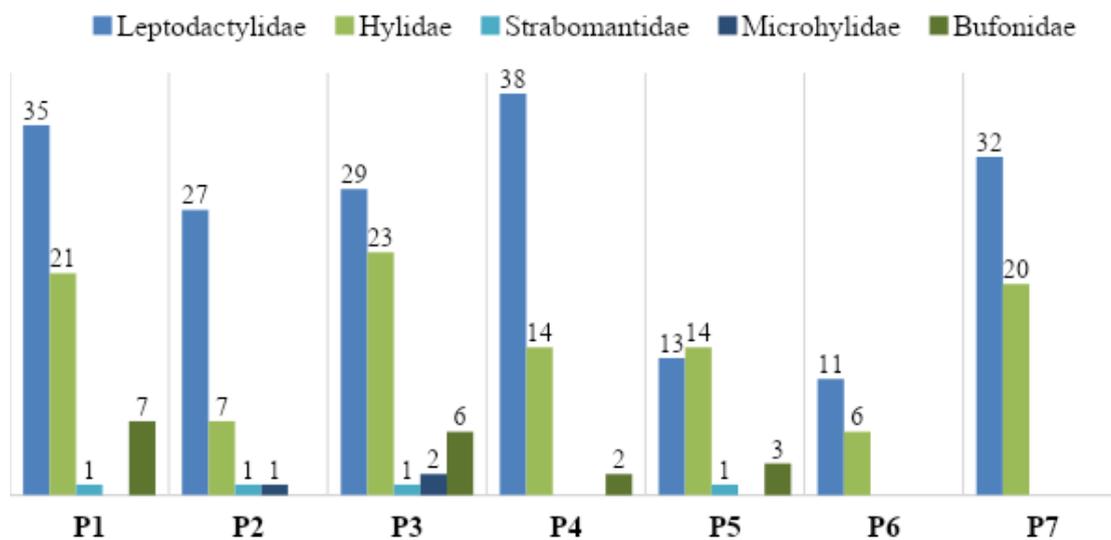
**Tabela 1.** Inventário das espécies de anfíbios anuros registradas nas pisciculturas. Sítios de vocalização (SV): taludes dos viveiros de piscicultura (Ta), Canais de abastecimento (Ca), efluentes (Ef) gramíneas (Gr) e vegetação arbustiva (Va).

Família	Espécie	Estações hidrológicas		SV
		Chuva	Seca	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	33	51	Ta, Ca, Ef
	<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)	41	54	Ta, Ca, Ef
	<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	0	3	Ca
	<i>Leptodactylus (Lithodytes) lineatus</i> (Schneider, 1799)	0	3	Ef
Hylidae	<i>Hypsiboas fasciatus</i> (Günther, 1859)	14	3	Va
	<i>Hypsiboas lanciformis</i> (Cope, 1870)	0	2	Va, Gr
	<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859)	23	3	Va
	<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)	14	20	Va, Gr
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	12	2	Ta, Va
	<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	6	4	Ta, Gr
	<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	0	2	Va
Strabomantidae	<i>Pristimantis fenestratus</i> (Steindachner, 1864)	4	0	Ta, Va
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	2	1	Ta, Gr
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	2	7	Ta
	<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	0	6	Ta
	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	0	3	Ta, Gr

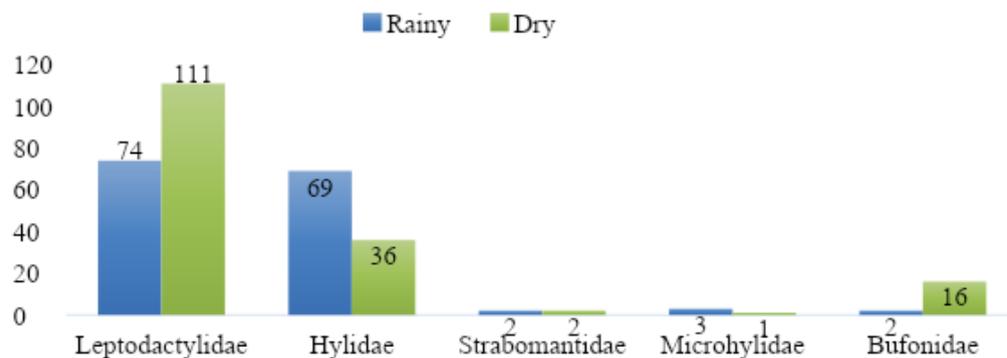
Em relação às abundâncias, as famílias Leptodactylidae e Hylidae apresentaram as maiores abundâncias e as maiores frequências nas pisciculturas (Figura 4 A). Além disso, foram as famílias mais frequentes nas estações de chuva e seca (Figura 4 B), sendo que na seca a família Bufonidae também apresentou frequência significativa (Figura 4 C).

**Figura 4.** Abundância de famílias de anfíbios anuros por piscicultura (A) e por estações hidrológicas (B) e frequência de famílias (C).

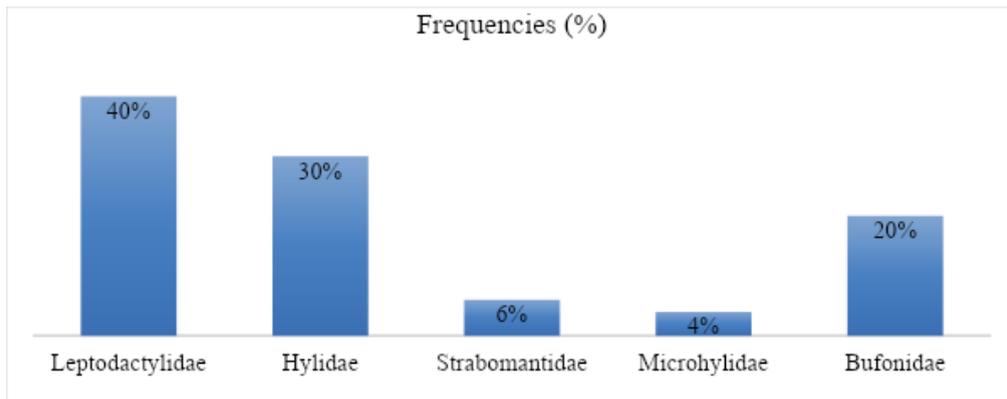
(A)



(B)



(C)



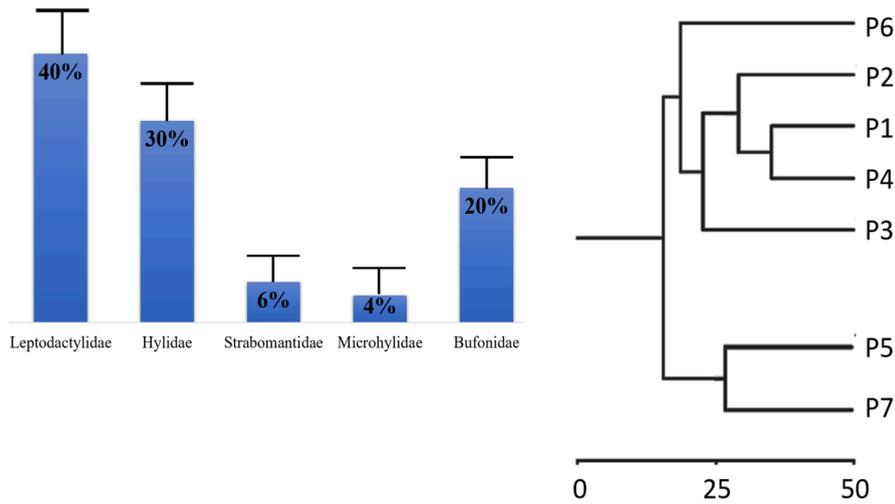
Autoria própria (2023)

Em relação a análise de similaridade, considerando a composição das espécies por família, as famílias Leptodactylidae e Hylidae apresentaram as comunidades mais similares (40% e 30%, respectivamente) (Figura 5 A). Ao analisar por ponto amostral (por piscicultura), a maior similaridade da composição da anurofauna foi verificada entre P1 e P4 ( $IS > 0,70$ ) (Figura 5 B).

**Figura 5.** Similaridade na composição da anurofauna por família (A) e por ponto amostral (por piscicultura (B).

(A)

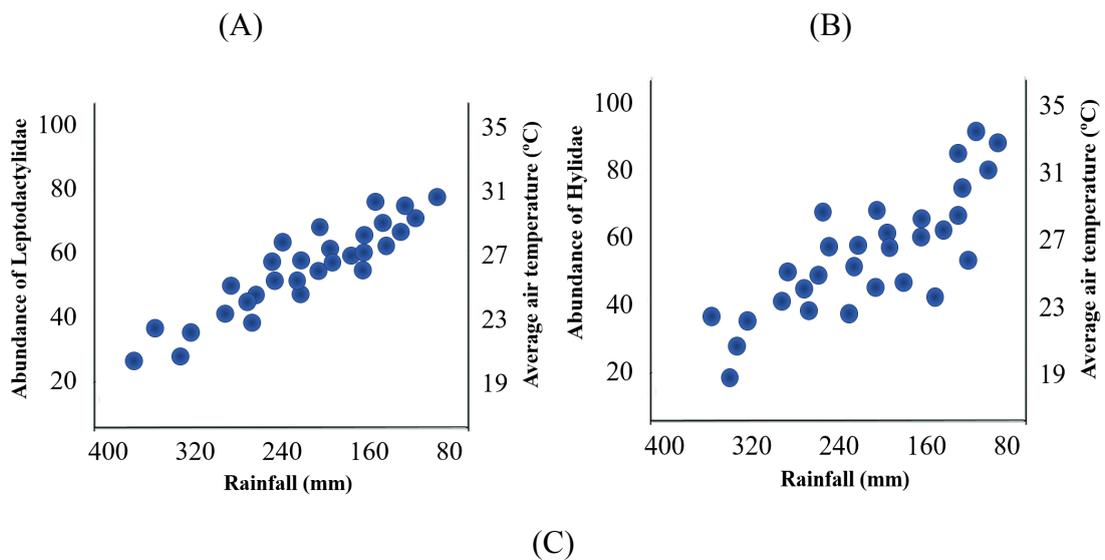
(B)

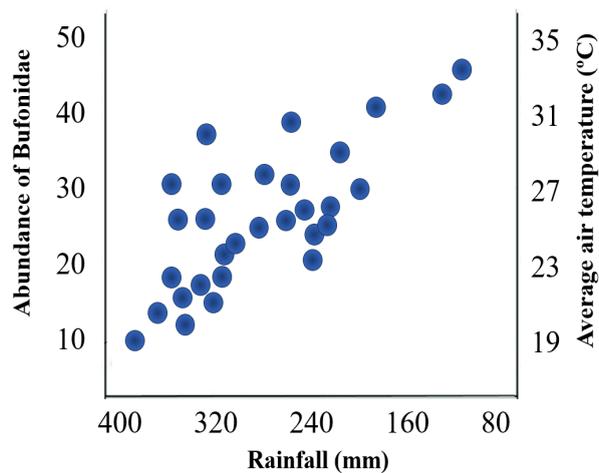


Autoria própria (2023)

Conforme apresentado na Figura 6, houve uma forte correlação ( $r = 0,92$ ) entre a abundância da família Leptodactylidae com as condições ambientais de temperatura média do ar e pluviosidade. Enquanto para as famílias Hylidae e Bufonidae as correlações foram mais fracas ( $r = 0,62$  e  $0,44$ ), de modo que enquanto a pluviosidade aumentava a abundância da família Bufonidae reduzia.

**Figura 6.** Correlações de Pearson entre a abundância das famílias Leptodactylidae (A), Hylidae (B) e Bufonidae (C) em atividade de vocalização com temperatura média do ar e pluviosidade.





Autoria própria (2023)

#### 4. DISCUSSÃO

A água de viveiros de piscicultura tem elevada carga de nutrientes, compostos concentrados de P e N, além de da possibilidade da presença de metais tóxicos, cianotoxinas, micotoxinas etc. (Terada - nascimento et al., 2023). É importante ressaltar que quase todos os viveiros de peixes visitados neste estudo encontravam-se em algum nível de eutrofização, além dos exemplos citados acima, existem outros fatores contaminantes, desde efluentes agrícolas, industriais e efluentes urbanos próximos às pisciculturas.

Outra questão que vale a pena mencionar, os viveiros de pisciculturas de Rondônia estão muito próximos às lavouras de café e milho Câmara et al. (2015), águas superficiais e subterrâneas das chuvas entram nos viveiros por meio de lixiviação, agentes poluentes (pesticidas) da agricultura podem estar influenciando na biodiversidade, como fungicidas, acaricidas e outros medicamentos de uso veterinário (Barbosa et al., 2023).

Atualmente são conhecidas mais de 5 mil espécies de anuros, o Brasil possui a maior diversidade específica de anfíbios anuros, com mais de 800 espécies descritas até o presente momento (SBH, 2008), onde 60% destas são endêmicas, isto é, exclusivas do Brasil. Ambientes artificiais como lagoas de cultivo e a urbanização próxima a fragmentos de floresta causam alterações significativas na manutenção de espécies de anfíbios anuros, o que torna necessária a avaliação das condições ambientais. Diante disso, Calderón et al. (2014) indicaram observar e registrar a riqueza e a abundância de anfíbios anuros como métrica para estudos de impacto ambiental. Além disso, ambientes artificiais impactam nos

ecossistemas através da perda e fragmentação de habitat, perda de diversidade, aumento do escoamento superficial e descargas de contaminantes e invasão de espécies exóticas. Por isso, Calderón et al. (2017) orientaram monitorar a riqueza e a abundância relativa de invertebrados aquáticos e anfíbios anuros como bioindicadores de qualidade ambiental, juntamente com estudo de análises físico-químicas e microbiológicas da água dos reservatórios.

De acordo com Barbosa e Alves (2014), investigar a diversidade de espécies de anfíbios anuros em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil e relacionar os indivíduos coletados com o uso das estruturas de habitats e micro-habitats encontrados. A anurofauna foi observada não representou a diversidade real da região de mata do Pau Ferro devido a antropização acelerada da região. As abundâncias e frequências das 21 espécies foram superestimadas, uma vez que a área de coleta é visivelmente mais antropizada e menor em área quando comparada com o tamanho legal da reserva.

Conte e Rossa-Feres (2006) demonstrou resultados interessantes e podem explicar as diferenças sazonais nas abundâncias das famílias no presente estudo. Os autores observaram que famílias de anuros de áreas de mata mais preservadas possuem maior diversidade e taxa de endemismo de anfíbios anuros. Nos levantamentos realizados pelos autores no decorrer de alguns anos em florestas ombrófilas no interior do estado do Paraná, foram registradas 34 espécies de cinco famílias: Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Ranidae. Conte e Rossa-Feres (2006) informam que distúrbios e redução das abundâncias foi gradativamente decorrente do desmatamento e demais fatores antrópicos, a maioria das espécies vocalizam no período chuvoso e similaridade na composição de espécie foi associada à fisionomia vegetal das áreas amostradas.

Com o avanço das tecnologias da informação, tem sido acelerado o processo de descoberta da biodiversidade, e isso se deve ao uso de ferramentas moleculares, principalmente o código de barras do gene 16S rRNA, que é utilizado para identificar espécies e descobrir linhagens crípticas. Contudo, poucos anfíbios anuros da Amazônia possuem dados de sequências moleculares disponíveis em bancos de dados públicos, o que contrasta com a considerável riqueza de espécies deste bioma. Motta et al. (2018) realizaram um estudo da ocorrência de espécies crípticas utilizando o algoritmo de delimitação mPTP. Identificamos morfologicamente 26 espécies, das quais 23 foram confirmadas molecularmente com as três espécies restantes identificadas como outras

espécies congêneras, uma vez que sequências com o mesmo epíteto não existem no GenBank. Destas 23 espécies registradas, nove continham uma linhagem restrita à Amazônia.

Knispel e Barros (2009) desenvolveram um estudo objetivando inventariar as espécies de anuros em três localidades da região urbana de Altamira, localizada no Oeste do Pará. Foram registradas 15 espécies durante o estudo. A família Hylidae foi a mais representada, com oito espécies registradas. Os dados foram compatíveis com o grau de conservação das áreas de coleta.

O estudo de Souza, Souza e Morato (2008) monitorou a abundância, a riqueza e a composição da anurofauna em diferentes estágios sucessionais em uma reserva florestal no estado do Acre e no seu entorno. Foram observadas 27 espécies distribuídas em sete famílias, sendo a maior riqueza em ambientes de capoeiras e matriz pode ser explicada em grande parte pela existência nesses locais de poças d'água, maior heterogeneidade estrutural e poderem constituir estágios intermediários de perturbação. Estes estágios têm sido apontados como fatores que promovem e mantêm níveis elevados de biodiversidade. Ambientes com níveis intermediários de perturbação são importantes para a conservação da anurofauna.

Bernarde e Macedo (2008) realizaram um levantamento da anurofauna em fazendas no município de Espigão do Oeste, estado de Rondônia. Foram capturados 1.324 espécimes pertencentes a 27 espécies, distribuídas em nove famílias: Aromobatidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae. O emprego de armadilhas de interceptação e queda permitiu registrar 57% das espécies conhecidas para essa localidade, sendo particularmente eficiente para a captura de anuros de hábitos terrícolas e fossoriais. Os autores observaram menos espécimes na estação da seca e houve maior diversidade durante a estação chuvosa. Além disso, foi registrada maior riqueza e diversidade nos ambientes com floresta em relação à pastagem, observando-se decréscimo de espécies com o desmatamento (antropização).

Bernarde e Macedo (2008) afirmaram que transformar a floresta em pastagens provoca diminuição de locais para reprodução, diminuição da disponibilidade de alimento, perda da serapilheira, compactação do solo, alterações microclimáticas, aumento da abundância de espécies de áreas abertas, etc.) criando condições desfavoráveis para a

sobrevivência de anfíbios anuros. Porém, no caso da construção de viveiros de piscicultura em Rondônia, o presente estudo indica que aparentemente os anfíbios anuros se adaptaram ao ambiente artificial e passaram a ocupar esses novos microhabitats sem variações significativas de abundâncias e distribuições espaciais e sazonais.

A necessidade de realização de novos inventários faunísticos em todos os biomas brasileiros é de extrema urgência, especialmente na Amazônia, dada sua subestimação, sua vasta extensão e carência de inventários. Especificamente no estado de Rondônia, tal urgência se deve principalmente por conta da rápida perda dos habitats propícios para a existência dos anuros, como o interior das vegetações e corpos de água.

## 5. CONCLUSÃO

Inventariar espécies de anfíbios anuros vivendo nos taludes dos viveiros, canais de abastecimento e efluentes, além de gramíneas e vegetação arbustiva próximas aos viveiros de piscicultura é um método acessível para estudar a qualidade ambiental. Esse estudo indicou que as pisciculturas não influenciaram a abundância, distribuição espacial, sazonal das espécies de anfíbios anuros. Ou seja, apesar de ser um ambiente artificial, os anuros passaram a ocupar e se adaptar ao novo habitat.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AUTHMAN, M. M. N. et al. Use of fish as bio-indicator of the effects of heavy metals pollution. **Journal of Aquaculture Research & Development**, London, v. 6, n. 4, p. 1-13, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4172/2155-9546.1000328>

BARBOSA, A. R.; ALVES, I. T. L. de S. Diversidade e uso de hábitat da anurofauna em um fragmento de um brejo de altitude. **Gaia Scientia**, v.8, n.1, p.215-225, 2014. <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/21164/11834>

BARBOSA, E. F. et al. Pesticide residues detected in *Colossoma macropomum* by the modified QuEChERS and GC-MS/MS methods. **Acta Scientiarum. Technology**, v.45, e63831, 2023. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.63831>

BERNARDE, P. S.; MACEDO, L. C. The impact of deforestation and pastures on the leaf-litter frog community in Rondônia, Brazil. **Iheringia**, Sér. Zool., v.98, n.4, p.454-459, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212008000400006>

CALDERON, M. R. et al. Assessment of the environmental quality of two urbanized lotic systems using multiple indicators. **River Research and Applications**, v.33, n.7, p.1119–1129, 2017. <https://doi.org/10.1002/rra.3160>

CALDERON, M. R. et al. Use of multiple indicators to assess the environmental quality of urbanized aquatic surroundings in San Luis, Argentina. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.186, n.7, p.4411–4422, 2014. <https://doi.org/10.1007/s10661-014-3707-8>

CÂMARA, F. R. A. et al. Morphofunctional changes of phytoplankton community during pluvial anomaly in a tropical reservoir. **Brazilian Journal of Biology**, v.75, n.3, p.628-637, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.19513>

COLWELL, R. K. **Estimates**: statistical estimation of species richness and shared species from samples, 2001. Version 6.0.b1. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

CONTE, E. C.; ROSSA-FERES, C. R. Diversity and seasonal occurrence of anurans in São José dos Pinhais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.1, p.162-175, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000100008>

GONÇALVES, M. W. et al. Assessing Genotoxicity and Mutagenicity of Three Common Amphibian Species Inhabiting Agroecosystem Environment. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, 2019. <https://doi.org/10.1007/s00244-019-00647-4>

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)**. Estação meteorológica de Ouro Preto do Oeste – RO: CPTEC, 2022.

KNISPEL, S. R.; BARROS, F. B. Anfíbios anuros da região urbana de Altamira (Amazônia Oriental), Pará, Brasil. **Biotemas**, v.22, n.2, p.191-194, 2009. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n2p191>

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park, Addison Wesley Longman, 1999. 620p.

LIMA, M. S. C. S. et al. Anurans from the upper basins of the Rio Grande and Rio Preto: eastern portion of the Serra da Mantiqueira Environmental Protection Area, state of Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.84, e260074, 2023. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.260074>

LIMA-PINHEIRO, M. M. et al. First monitoring of cyanobacteria and cyanotoxins in freshwater from fish farms in Rondônia state, Brazil. **Heliyon**, v.9, n.8, e18518, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18518>

MOTTA, J. et al. When the unknown lives next door: a study of central Amazonian anurofauna. **Zootaxa**, v.4438, n.1, 2018. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4438.1.3>

PEIXE BR. Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuário 2023 da Peixe BR da Piscicultura**. Pinheiros, São Paulo - SP: Peixe BR, 2023.

SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Anfíbios brasileiros – lista. Bando de dados atualizado em 2021. SBH, 2021. <https://sbherpetologia.org.br/lista-anfibios-sbh-copy>

SILVA, F. D. et al. Avaliação ecotoxicológica da água do igarapé ouro preto utilizando a espécie bioindicadora *Leptodactylus petersii*. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, n. 2, p. 69-87, out. 2018. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1709>

SCOTT JR., N.J.; B.D WOODWARD. Survey at breeding sites. In: HEYER, W. R. et al. (Eds). **Measuring and monitoring biological diversity - standard methods for amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, XIX, 1994. p. 118-125.

SOUZA, V. M. DE; MOISÉS B. DE; MORATO, E. F. Effect of the forest succession on the anurans (Amphibia: Anura) of the Reserve Catuaba and its periphery, Acre, southwestern Amazonia. **Revista Brasileira de Zoologia**, v,25, n.1, p.49-57, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752008000100008>

TERADA-NASCIMENTO, J. S. et al. Monitoring of Mycotoxigenic Fungi in Fish Farm Water and Fumonins in Feeds for Farmed *Colossoma macropomum*. **Toxics**, v.11, n.9, p.762, 2023. <https://doi.org/10.3390/toxics11090762>

**ANEXO**



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 84820-1	Data da Emissão: 14/09/2022 14:25:24	Data da Revalidação*: 14/09/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

### Dados do titular

Nome: Sandro de Vargas Schons	CPF: 813.516.070-49
Título do Projeto: Avaliação ecotoxicológica da água de pisciculturas no estado de Rondônia: Anfíbios do gênero <i>Leptodactylus</i> como bioindicadores	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de Rondônia	CNPJ: 04.418.943/0001-90

### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Leptodactylus como bioindicadores de ecotoxicidade em piscicultura	10/2022	11/2023

### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	JERONIMO VIEIRA DANTAS FILHO	Pós-Doutorando	008.841.272-57	Brasileira
2	FRANCISCO CARLOS DA SILVA	Pesquisador e biólogo responsável	583.166.802-97	Brasileira
3	ATILA BEZERRA DE MIRA	Mestrando e Médico Veterinário	025.812.952-28	Brasileira

### Observações e ressalvas

1	Deve-se observar as as recomendações de prevenção contra a COVID-19 das autoridades sanitárias locais e das Unidades de Conservação a serem acessadas.
2	Esta autorização NÃO libera o uso de substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO libera o uso de substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
4	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiarem a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgcn">www.mma.gov.br/cgcn</a> .
8	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0848200120220914

Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 84820-1	Data da Emissão: 14/09/2022 14:25:24	Data da Revalidação*: 14/09/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

### Dados do titular

Nome: Sandro de Vargas Schons	CPF: 813.516.070-49
Título do Projeto: Avaliação ecotoxicológica da água de pisciculturas no estado de Rondônia: Anfíbios do gênero <i>Leptodactylus</i> como bioindicadores	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de Rondônia	CNPJ: 04.418.943/0001-90

### Observações e ressalvas

9	Esta autorização NÃO extingue o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
10	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração de unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.

### Outras ressalvas

1	RAN Goitíns-GO
---	----------------

### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Piscicultura	RO	Amazônia	Não	Fora de UC Federal

### Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Atividades ex-situ (fora da natureza)

### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	<i>Leptodactylus</i>	-

A quantidade prevista só é obrigatória para atividades do tipo "Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ". Essa quantidade abrange uma porção territorial mínima, que pode ser uma Unidade de Conservação Federal ou um Município.

A quantidade significa: por espécie X localidade X ano.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0848200120220914

Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 84820-1	Data da Emissão: 14/09/2022 14:25:24	Data da Revalidação*: 14/09/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: Sandro de Vargas Schons	CPF: 813.518.070-49
Título do Projeto: Avaliação ecotoxicológica da água de pisciculturas no estado de Rondônia: Anfíbios do gênero Leptodactylus como bioindicadores	
Nome da Instituição: Fundação Universidade Federal de Rondônia	CNPJ: 04.418.943/0001-90

#### Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Amostras biológicas (Anfíbios)	Sangue, Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Fundação Universidade Federal de Rondônia	Laboratório

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 0848200120220914

Página 3/4





LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor(a): Gabriel Bueno de Oliveira

RG.: 1299929 CPF: 02830447212 E-mail:gabrielbuenochp@gmail.com

Orientador(a): Jerônimo Vieira Dantas Filho

Curso: Medicina Veterinária Mês/Ano: Dezembro/2024

Título do trabalho: BIODIVERSIDADE E OCORRÊNCIA SAZONAL DA ANUROFAUNA EM PISCICULTURAS NA MICRORREGIÃO CENTRO-LESTE DE RONDÔNIA

TERMO DE DECLARAÇÃO

*Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém a legitimidade de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao São Lucas JPR os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Centro Educacional São Lucas, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.*

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

*Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que a Biblioteca Santa Bárbara do Centro Educacional São Lucas Ji-Paraná possa converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.*

Ji-Paraná, 07 de Dezembro 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GABRIEL BUENO DE OLIVEIRA  
Data: 07/12/2024 10:24:58-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Acadêmico (a)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JERONIMO VIEIRA DANTAS FILHO  
Data: 06/12/2024 16:49:37-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientador (a)