



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Formação de Professores

Rubevaldo Ferreira Rocha

**Riqueza, diversidade e uso de recursos hídricos por anfíbios no
Sítio Pedagógico da Jacira, Duque de Caxias, Estado do Rio de
Janeiro**

São Gonçalo

2023

Rubevaldo Ferreira Rocha

**Riqueza, diversidade e uso de recursos hídricos por anfíbios no Sítio
Pedagógico da Jacira, Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes

São Gonçalo

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/D

R672 Rocha, Rubevaldo Ferreira.
Riqueza, diversidade e uso de recursos hídricos por anfíbios no Sítio Pedagógico da Jacira, Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro / Rubevaldo Ferreira Rocha. – 2023.
79 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores.

1. Anuros – Sítio Pedagógico da Jacira (RJ) – Teses. 2. Educação ambiental – Teses. 3. Ecologia aquática – Teses. 4. Mata Atlântica – Teses. I. Pontes, Jorge Antônio Lourenço. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. III. Título.

CRB/7 - 4994 CDU 597.8

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Rubevaldo Ferreira Rocha

**Riqueza, diversidade e uso de recursos hídricos por anfíbios no Sítio
Pedagógico da Jacira, Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Ciência, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovado em 07 de novembro de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Antônio Lourenço Pontes (Orientador)
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof.^a. Dra. Ana Maria Paulino Telles de Carvalho e Silva
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Rafael Cunha Pontes
Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional

Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

São Gonçalo

2023

DEDICATÓRIA

A Deus em primeiro lugar, que me ajudou a ser sábio e paciente perante os obstáculos que precisei enfrentar para concluir esse projeto.

Às minhas duas princesas - Juliana e Julia Rocha - por compreenderem minha ausência como pai frente as demandas e dedicação a esse trabalho.

À minha amada esposa Alessandra Rocha que sempre me apoiou e me incentivou a seguir firme com os meus objetivos.

À minha mãe que me lapidou no passado para que tornasse quem sou hoje, sem sua ajuda o caminhar seria muito mais difícil.

À Jacira, minha segunda mãe, não só pelo carinho e amor a qual me trata, mas pelos puxões de orelha e pérolas de sabedoria que me alimentam como ser humano.

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos Wagner Santos (auxiliando nas coletas de dados), Rafael Pontes e Rodrigo Salles (ajudando na identificação das espécies), pela oportunidade de compartilhar juntos muitas horas de campo cheias de aprendizado e conhecimento - revelando que amizade e cumplicidade são as conquistas e o legado do ser humano.

Às prefeituras de Duque de Caxias e de Petrópolis que, por intermédio das suas secretarias de meio ambiente, me deram todo o amparo legal para que o estudo fosse concluído.

Aos meus amados graduandos e amigos (Rene, Bruno, Renan, Wagner, Adriana, Joelma, Kevin, Cristiane Mayara, Amanda, Alexandre, Gabriel, Thales, Adriely, Moises, Samuel, Carol, Lucas, Gabriele, Maria Eduarda, Emily) e todos, ainda que não mencionados, mas que tiveram igual parcela de contribuição sendo as mãos e as pernas desse projeto. Obrigado pelas experiências que divididos juntos: sede, fome, cansaço, frio, escoriações, noites mal dormidas... Vocês foram essenciais! Voem alto e lembrem-se: Nenhuma hora empenhada no campo foi perdida, elas formaram degraus nos aprendizados de vocês.

A minha amiga, orientadora e professora: Ana Telles. Que por muitas vezes incentivou a não parar minha vida acadêmica, sempre pronta a ajudar, dedicou seu precioso tempo na construção e correção desse projeto.

E ao meu orientador, mestre, professor, amigo e colega de profissão: Jorge Pontes. Sem seus puxões de orelha e sua persistência em acreditar no meu potencial, não teria sido estimulado a corresponder e reorganizar minha vida acadêmica que já havia tomado outro rumo. Meu amigo, você realmente é um educador! A você, Jorge Pontes que, estimula através de suas atitudes, sensibiliza através de suas falas, e constrói pensadores através de suas críticas, sou muito grato por tudo que me ensinou e ainda ensina.

A liberdade, o poder e a paz só são conquistadas quando aprendemos a servir o próximo.

Rubens Rocha

RESUMO

ROCHA, Rubevaldo Ferreira. *Riqueza, diversidade e uso de recursos hídricos por anfíbios no Sítio Pedagógico da Jacira, Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro*. 2023. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2023.

Embora, fragmentado e antropizado, o bioma Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros com a maior riqueza de espécies e endemismo, principalmente quando se trata de anurofauna. O estado do Rio de Janeiro se destaca neste contexto, com informações ecológicas ainda reduzidas. O presente estudo sobre assembleias de anuros foi realizado em um fragmento inserido no Refúgio Estadual de Vida Silvestre Serra da Estrela, no Sítio Pedagógico da Jacira, situado - na estrada Cachoeira das Dores s/nº, município Duque de Caxias (22°35'23.4"S 43°13'36.7"W, SAD 69). Para obtenção de informações sobre a riqueza e diversidade de anfíbios, foram utilizados diferentes métodos de captura: armadilhas de queda, parcelas cercadas e transecções limitadas por tempo. Os dados foram coletados em 24 meses, entre fevereiro de 2019 e janeiro de 2021, com um esforço amostral de 345 h/homens e 1.296 h/galão. Foram registrados 1.146 indivíduos distribuídos entre 13 famílias e 53 espécies. A família Hylidae foi a mais rica (n = 28, 52,83%). A espécie *Haddadus binotatus* (Spix, 1824), foi o mais abundante, com 151 indivíduos registrados. As curvas de rarefação para cada metodologia utilizada, indicaram estabilidade. O índices de riqueza de Jackknife 1 (n = 52,96 ± 0,96) e o de diversidade de Shannon (H' = 3,44), apontam para a importância desta localidade na conservação dos anfíbios, que está situada em uma unidade de conservação de proteção integral.

Palavras-chave: ecologia de comunidades; anuros. Mata Atlântica. Diversidade; educação ambiental.

ABSTRACT

ROCHA, Rubevaldo Ferreira. *Richness, diversity and use of water resources by amphibians at the Jacira Pedagogical Site, Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro*. 2023. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2023.

Although fragmented and anthropized, the Atlantic Forest biome is one of the Brazilian biomes with the greatest wealth of species and endemism, especially when it comes to anurofauna. The state of Rio de Janeiro stands out in this context, with ecological information still limited. The present study on anuran assemblages was carried out in a fragment inserted in the Serra da Estrela State Wildlife Refuge, in the Sítio Pedagógico da Jacira, located on the Cachoeira das Dores road s/nº, municipality Duque de Caxias (22°35'23.4 "S 43°13'36.7"W, SAD 69). To obtain information on the richness and diversity of amphibians, different capture methods were used: pitfall traps, fenced plots and time-limited transects. Data was collected over 24 months, between February 2019 and January 2021, with a sampling effort of 345 man-hours and 1,296 man-hours. 1,146 individuals were recorded, distributed among 13 families and 53 species. The Hylidae family was the richest ($n = 28$, 52.83%). The species *Haddadus binotatus* (Spix, 1824) was the most abundant, with 151 individuals recorded. The rarefaction curves for each methodology used indicated stability. The Jackknife 1 richness index ($n = 52.96 \pm 0.96$) and the Shannon diversity index ($H' = 3.44$) point to the importance of this location in the conservation of amphibians, which is in a unit full protection conservation.

Keywords: community ecology; anurans. Atlantic forest; Diversity; environmental education.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Localização da área de estudo, situada no Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela. Município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro 23
- Figura 2 – Mapa indicando os pontos de coletas de dados georreferenciados: sistemas de armadilhas de quedas (*pitfalls trap*), parcelas cercadas (*plots*) e ambientes reprodutivos no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela estado do Rio de Janeiro 25
- Figura 3 – **A** - Parcela cercada (*plot*) com 25 m², montada durante o dia no solo da floresta do Sítio Pedagógico da Jacira. **B** - Equipe de pesquisa durante a investigação noturna de um *plot*, utilizando lanternas e ferramentas. **C** – Fotografia das espécies em campo e **D** – Medição da profundidade do folhiço. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro 26
- Figura 4 – Inspeção e coleta de dados dos sistemas de armadilhas de queda instalados na área de estudo. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro 27
- Figura 5 – Coleta de dados em sítios reprodutivos: A – diagrama de armadilha de garrafa pet, B, C e D – equipe coletando dados. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela. estado do Rio de Janeiro 28
- Figura 6 – Em **A** - armadilha de garrafa pet, em **B**, **C** e **D** - Coleta de dados em açudes no Sítio Pedagógico da Jacira. Município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro 29
- Figura 7 – Açude 1: A – na estação úmida; B – na estação seca no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro 30
- Figura 8 – Córrego: A – na estação úmida, B – na estação seca, Sítio

	Pedagógico da Jacira. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	31
Figura 9 –	Açude 2: A – na estação úmida; B – na estação seca, no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	32
Figura 10 –	Atividade laboratoriais: A – fixação das espécies testemunho, B – fotografia das espécies; C – Identificação de exemplares no Museu Nacional (Setor de Herpetologia), Rio de Janeiro. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela. Estado do Rio de Janeiro	33
Figura 11 –	Tipos de desovas e modos reprodutivos registrados para os anfíbios. Refúgio de Vida Silvestre Serra Estadual da Estrela, estado do Rio de Janeiro	55
Figura 12 –	Prancha de girinos registrados. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	56
Figura 13 –	Predadores de girinos e adultos encontrados nos sítios reprodutivas de anuros. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	58

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Lista das espécies de anfíbios registradas no Sítio Pedagógico da Jacira. Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro	36
Tabela 2 – Prancha das espécies de anfíbios registradas durante o estudo	39
Quadro 1 – Fatores bióticos e abióticos das parcelas cercada (<i>plots</i>), Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	49
Quadro 2 – Lista de espécies de anfíbios (AD = Adultos; GI = Girino) de três sítios reprodutivos estudados, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	49
Tabela 3 – Caracterização e uso de ambientes reprodutivas por espécies de anuros, estudadas no período de 2019 a 2020, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	53
Tabela 4 – Tabela com espécimes de anfíbios com o número de campo, aguardando o tombo nas coleções do Museu Nacional (Herpetologia) e na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO-LABAM)	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Abundância de espécies registradas durante o estudo. Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra Estrela, estado do Rio de Janeiro	43
Gráfico 2 –	Distribuição por família das espécies de anfíbios com percentual em relação ao total de espécies registradas. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	45
Gráfico 3 –	Curvas de coleta e rarefação de espécies capturadas por armadilhas de queda (<i>pitfall traps</i>), Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	46
Gráfico 4 –	Curvas de coleta e rarefação para as parcelas cercadas (<i>Plots</i>), Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	47
Gráfico 5 –	Curvas de coleta e rarefação de espécies de anfíbios capturadas em transecções limitadas por tempo, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro	48
Gráfico 6 –	Distribuição de espécies por sítio reprodutivo	51
Gráfico 7 –	Curva cumulativa de espécie de anfíbios por sítios reprodutivo, rarefação e índice de confiança	51
Gráfico 8 –	Riqueza estimada	59
Gráfico 9 –	Curva do coletor	59
Gráfico 10 –	Riqueza de espécies por ponto coletado	60
Gráfico 11 –	Esforço amostral	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Adulto
APA	Área de Proteção Ambiental
BA	Busca ativa
BR	Bromélias
Dc	População decrescente
DD	Dados Deficientes
DE	Desova
GI	Girino
GL	Galhos
GL	Galerias
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
LC	Pouco Preocupante
NT	Quase Ameaçado
ONGSPJ	Organização não governamental Sítio Pedagógico da Jacira
PARNASO	Parque Nacional da Serra dos Órgãos
PC	Parcela cercada
PNMT	Parque Natural Municipal da Taquara
PT	<i>Ptfall traps</i>
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

REVIS	Refúgio de Vida Silvestre
RH	Recursos hídricos
RO	Rochas
SE	Serrapilheira
St	População estável
UC	Unidade de observação da natureza
Un	Estado de Conservação desconhecido
VO	Vocalização
VU	Vulnerável

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1	OBJETIVOS GERAL	19
1.1	Objetivos específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Uso de Recursos Hídricos por anfíbios anuros	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	Área de Estudo	22
3.2	Metodologia	24
3.2.1	<u>Parcelas cercadas (<i>plot</i>)</u>	25
3.2.2	<u>Uso de Armadilhas de queda com cerca-guia (<i>Pitfall traps, drift fances</i>)</u>	27
3.2.3	<u>Procura visual em transecções limitadas por tempo</u>	28
3.3	Uso de Recursos Hídricos	28
3.3.1	<u>Caracterização do açude 1</u>	30
3.3.2	<u>Caracterização do córrego</u>	31
3.3.3	<u>Caracterização do açude 2</u>	31
3.4	Fixação e identificação de materiais testemunho e análise dos dados	32
4	RESULTADOS	35
4.1	Amostragem das metodologias	45
4.2	Uso de Recursos Hídricos	49
4.3	Riqueza x esforço amostral	58
5	DISCUSSÃO	62

CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE – Tabela com espécimes de anfíbios com o número de campo, aguardando o tombo nas coleções do Museu Nacional (Herpetologia) e na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO-LABAM)	77

INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica destaca-se pela elevada riqueza e alto índice de endemismo de suas espécies (MYERS et al. 2000, MITTERMEIER et al. 2004). Abrange 17 estados, cerca de 15% do território nacional, sendo ocupada por 72% dos brasileiros concentrando 80% do PIB nacional. Mas fornece serviços essenciais como abastecimento de água, regulação do clima, agricultura, pesca, energia elétrica e turismo. Atualmente, restam apenas 12,4% da floresta que existia originalmente (SOS Mata Atlântica, 2022).

O Brasil é um dos países com maior riqueza de espécies da herpetofauna global. (COSTA; BÉRNILS, 2014). São conhecidas atualmente pelo menos 1.188 espécies de anfíbios divididas em três ordens nas quais 1.144 são de anuros distribuídas em 20 famílias. (SEGALLA et al. 2021). A extinção de diversas espécies animais, estão relacionadas às mudanças climáticas, e se torna uma preocupação maior para os anfíbios, devido à sua sensibilidade às mudanças ambientais (DICKINSON et al. 2014; LOYOLA et al. 2014). Cerca 40% das espécies de anfíbios conhecidas estão à beira da extinção, e muitas delas são endêmicas da América do Sul (CEBALLOS et al. 2020).

A Mata Atlântica possui por vários declínios populacionais de anfíbios, relatados nas décadas de 1970 e 1980, logo após, na década de 1990, foi observado uma aparente redução das taxas de extinção, e muito poucos declínios após a década de 2000 (CARVALHO et al. 2017).

Algumas famílias de anfíbios sofreram um impacto desproporcionalmente maior, em termos de número de espécies que diminuiu. a saber: Cycloramphidae, Hylodidae e Phyllomedusidae. Quase todas as espécies que sofreram declínio nessas famílias habitam pequenos riachos dentro de florestas (TOLEDO et al. 2021).

Várias espécies de anuros que habitam os recursos hídricos e os solos das florestas tropicais podem, devido suas características anatômicas, ecológicas e fisiológicas, serem usados como bioindicadores da qualidade ambiental. Estes são sensíveis às pequenas mudanças no ambiente onde vivem como: altitude, alteração na composição química do ambiente, temperatura e umidade (e.g. POUGH et al.

2006; VAN SLUYS et al. 2009; TOLEDO, 2009; COELHO et al. 2012; HADDAD et al. 2013; SIQUEIRA; ROCHA, 2013; PONTES et al. 2015).

Muitas espécies de anfíbios estão desaparecendo em diferentes regiões do planeta como consequência direta, ou indireta dos impactos antrópicos (e.g. STUART et al. 2004; HADDAD et al. 2013). Os diferentes estudos realizados evidenciam fatores que contribuem para o declínio populacional dos anuros, como a fragmentação e a destruição de habitats (MARSH. 1997; NAZARETTI, 2015; MOREIRA. 2016), o efeito de agrotóxicos e outros poluentes (MORESCO, 2014; PEREZ, 2016), a introdução de espécies exóticas (BOTH, 2012), as mudanças climáticas (SIMON, 2015; DE OLIVEIRA, 2016), o efeito da radiação ultravioleta, em que os anuros são mais suscetíveis em virtude de sua pele permeável e ovos recobertos apenas por uma fina membrana translúcida (SCHUCH, 2015), a poluição sonora que pode afetar na vocalização e interferir no processo de cópula, dificultando as formações de parceiros sexuais. (NELSON, 2017) e anomalias climáticas de grande escala que têm sido recentemente ligadas a surtos locais do fungo quitrídio (*Batrachochytrium dendrobatidis*) ou declínios críticos de anfíbios da Mata Atlântica, incluindo mudanças de temperatura (REBOUÇAS et al. 2021) e padrões pluviométricos (MOURA-CAMPOS et al. 2021).

Os parâmetros de assembleias de anfíbios anuros do folhiço do chão das florestas têm sido estudados nas últimas três décadas em alguns ambientes tropicais do mundo (e.g. ALLMON, 1991; GIARETTA et al. 1997; ROCHA et al. 2000; ROCHA et al. 2001; PONTES, 2010; PONTES et al. 2015). Os anfíbios anuros que habitam o bioma Mata Atlântica, especialmente em sua floresta ombrófila densa, são pouco conhecidos sob diversos aspectos de sua ecologia, existindo poucas informações disponíveis na literatura científica. Estes dados estão limitados a poucas localidades, geralmente estudos realizados em fragmentos remanescentes do sudeste brasileiro. (PONTES & ROCHA, 2010).

No presente estudo, buscamos ao longo de dois anos investigar a riqueza, a diversidade e o uso dos recursos hídricos por anfíbios que habitam um fragmento de Mata Atlântica, localizado em uma propriedade particular e Organização Não Governamental Sítio Pedagógico da Jacira (ONGSPJ), no Refúgio da Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela - uma unidade de conservação da natureza (UC) da categoria proteção integral, sob tutela do Instituto Estadual do Ambiente. (INEA)

(BRASIL, 2000; ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2007). Ainda não foi desenvolvido na região um estudo que considerasse os fatores abióticos e bióticos, utilizando diferentes metodologias para um único grupo de vertebrados

1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a diversidade, riqueza e outros parâmetros ecológicos (temperaturas, umidade, predadores, profundidade do folhiço e da água) de uma comunidade de anfíbios de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa da Mata Atlântica no Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) Estadual Serra da Estrela.

1.1 Objetivos específicos

Listar as espécies de anfíbios que habitam a localidade e identificar os diferentes estados de conservação das espécies presentes estabelecidos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Obter riqueza, abundância e diversidade de espécies de anfíbios com base em cálculos estatísticos.

Obter informações ecológicas das espécies registradas no uso de recursos hídricos, gerando dados que subsidiem a elaboração de políticas conservacionistas - *in situ* - das espécies consideradas vulneráveis.

Listar os modos reprodutivos utilizados por anfíbios na área de estudo.

Adquirir informações dos anfíbios *in situ*, facilitando o aprendizado dos visitantes, em práticas de educação ambiental, sobre as espécies presentes na ONG SPJ.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Uso de Recursos Hídricos por anfíbios anuros

A reprodução dos anuros é relevante por suas variantes e estratégias utilizadas, pois a maioria das espécies desova na superfície de massas d'água como poças e brejos (e.g. IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001; CONTE & ROSSA-FERES, 2007; ETEROVICK et al. 2020). Devido a dependência de umidade, a atividade reprodutiva dos anuros ocorre principalmente na estação chuvosa, onde os machos de diversas espécies se reúnem nas margens das poças e vocalizam para atrair as fêmeas e realizar o amplexo (ETEROVICK et al. 2020.) Existem no mundo 74 modos reprodutivos reconhecidos para anfíbios anuros, que vão desde ovos e girinos exotróficos em águas lânticas até indivíduos vivíparos com nutrição de seus ovos por secreções do oviduto. (NUNES-DE-ALMEIDA; HADDAD & TOLEDO, 2021).

Na região neotropical são registrados 31 modos reprodutivos, com 27 modos presentes somente na Mata Atlântica (HADDAD & PRADO, 2005). Essa diversificação reprodutiva é possibilitada pelas condições ambientes adequadas e por pressões seletivas presentes na Mata Atlântica (HADDAD & PRADO, 2005). Em 2021 (NUNES-DE-ALMEIDA; HADDAD; & TOLEDO) fizeram um estudo com subgrupo dos anuros, composto de sapos, rãs e pererecas e com 7.315 espécies conhecidas, contabilizam 71 modos de reprodução, 56 deles exclusivos.

As informações sobre o uso dos recursos hídricos por anuros em florestas ombrófilas densas são bem divulgadas na literatura, visto que constituem importante elemento para a reprodução de espécies de anfíbios com larvas aquáticas, paralelo a isso a qualidade desses ambientes é fundamental para a manutenção da equiparidade nos sistemas de florestas, o que pode explicar em partes, as razões para a perda local da riqueza e da diversidade do grupo.

Adotamos no presente estudo três ambientes reprodutivos que são utilizados por anfíbios anura no Sítio Pedagógico da Jacira, ampliando, assim, as chances de

obter dados que poderiam passar despercebidos nas demais metodologias usadas no inventário.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

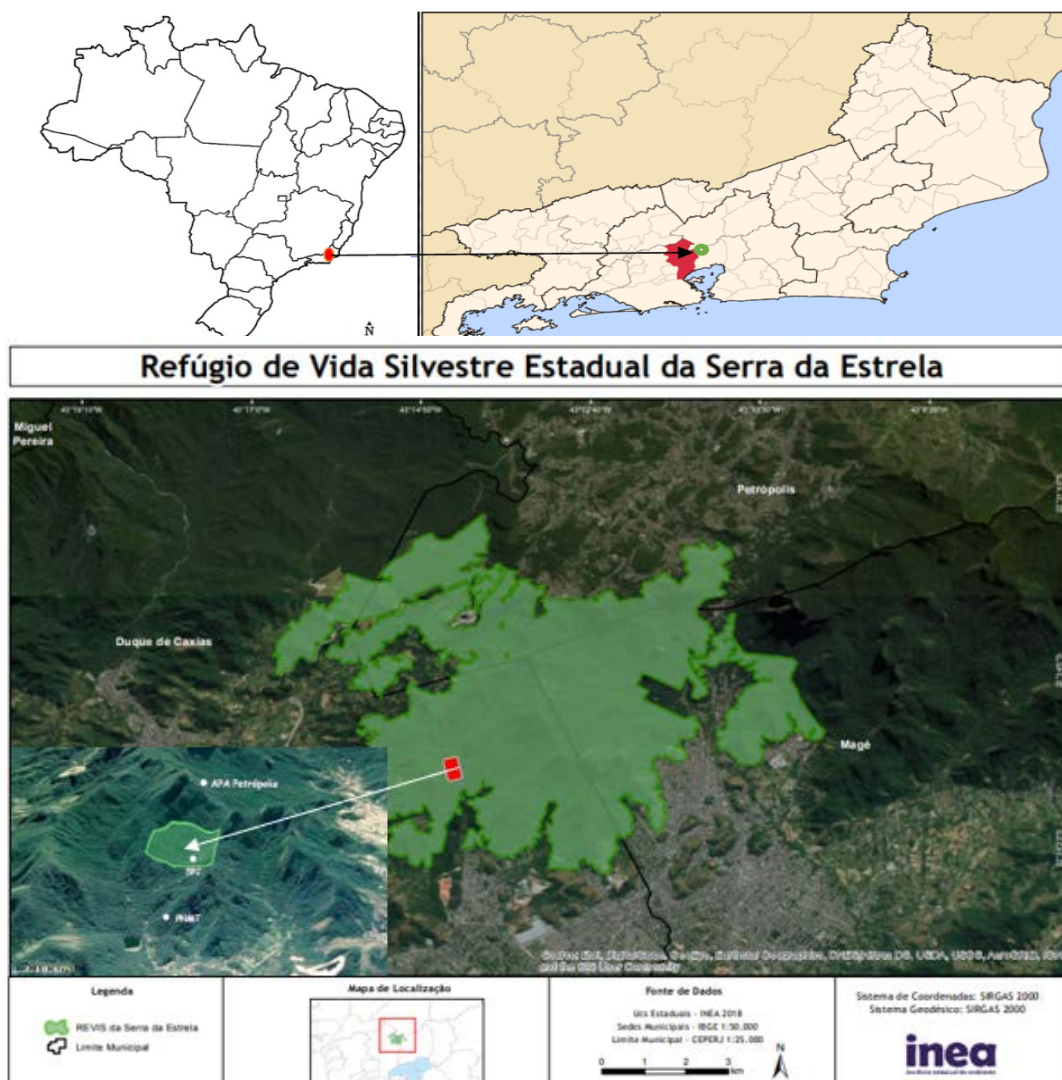
3.1 Área de Estudo

O Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela onde está localizado o Sítio Pedagógico da Jacira, foi criado em 2017 pela Lei Estadual nº 7. 826 de 27 de dezembro de 2017, possui uma área aproximada de 4.811 ha localizada na Região Serrana e Metropolitana do Rio de Janeiro. Esse espaço abrange cerca de três municípios: Duque de Caxias, Petrópolis e Magé. Por estar posicionada na escarpa da Serra do Mar, a região da Serra da Estrela apresenta altos índices pluviométricos anuais devido a influência do efeito orográfico (DANTAS et al. 2001). Fazendo parte do mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense e que consolida o corredor de biodiversidade da Serra do Mar dando maior proteção as demais UC municipais que ela engloba.

O local ainda assegura a preservação de parte dos remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados da região serrana, mantendo protegidas as populações de animais e plantas nativas e oferecendo refúgio para espécies migratórias, raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção. Ele consolida o corredor de biodiversidade da Mata Atlântica na Serra do Mar, ligando o novo refúgio às demais unidades de conservação da região - em especial o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e a Reserva Biológica do Tinguá. (INEA, 2022).

Existem atualmente 15 pesquisas em andamento no Refúgio de Vida Silvestre Serra da Estrela: Botânica (n = 5), Educação ambiental (n = 4), Legislação (n = 1) e Zoologia (n = 5). O estudo foi realizado na Organização não Governamental Sítio Pedagógico da Jacira (ONGSPJ), uma propriedade particular com 79,8 hectares, localizada na Estrada Cachoeira das Dores s/nº sítios 12 a 18 - Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro (22º 35' 23.7" S - 43º 13' 37.1" W, WGS 84). Fazendo parte do REVIS da Serra da Estrela. (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo, situada no Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela. Município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro



Fonte: INEA (Adaptado). 2022.

O clima da região é tropical (Am), segundo a classificação de Köpen e Geiger, com temperatura de 23,4 °C e pluviosidade anual de 1704 mm (GALEGO, 1971; NIMER, 1989; CLIMA DATA.ORG, 2022). A região possui uma formação geológica pré-cambriana do grupo Serra do Mar, com encostas suscetíveis a erosão, relevo acidentado e presença de latossolos vermelho amarelo e cambissolos (GOLFARI & MOOSMAYER, 1980). A altitude média é de $412,3 \pm 121,7$ m, com o ponto mais alto com 723m e o ponto mais baixo com 236 m, (presente estudo).

Aproximadamente 98% da área encontra-se coberta por Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana do bioma Mata Atlântica. A vegetação é composta

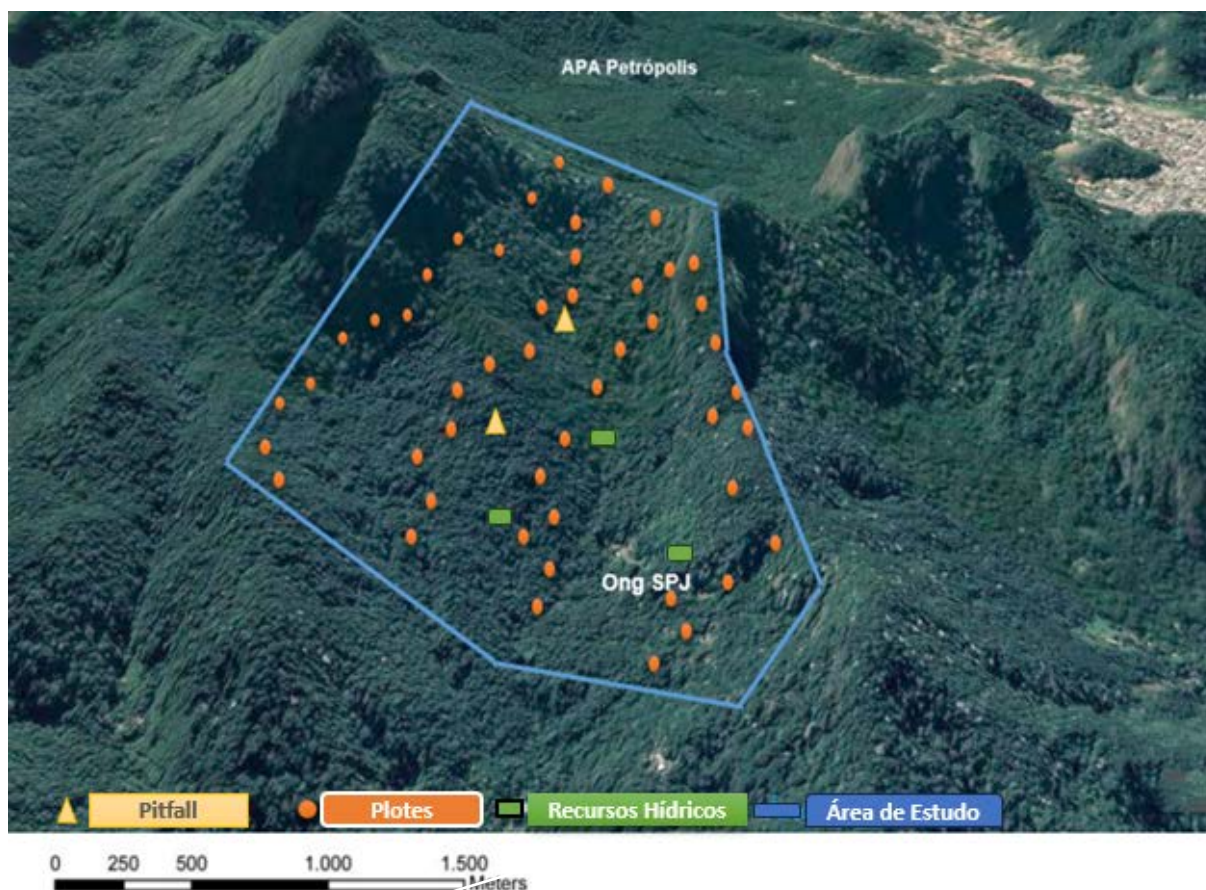
por espécies arbustivas e arbóreas como: *Piper aduncum* (Linnaeus, 1758), *Piper amplum*, *Piper arboreum*, *Schizolobium parahyba*, *Viola oleifera*, *Eriotheca pentaphylla*, *Ficus gomelleira*, *Jacaratia spinosa*, *Cariniana estrellensis*, *Bathysa mendonçaei*, *Porouma guianensis*, e *Sorocea guilleminiana* (Ecomek, 2007).

A fauna indicou possuir uma elevada riqueza de espécies, incluindo as ameaçadas de extinção, destacamos as que foram registradas duranteo estudo: *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766) e *Bradypus variegatus* (Ecomek, 2007), *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758), *Brachycephalus margaritatus* (PombaL & Izecksohn, 2011) e *Megalobulimus lopesi* (Leme, 1984).

3.2 Metodologia

Os dados foram coletados no período de março de 2019 a fevereiro de 2021, totalizando 24 meses, com distribuição de forma similar em duas estações (abril a setembro – seca e outubro a março – úmida). Recolhemos informações sobre as espécies de anfíbios associados a serrapilheira sob a floresta em seus ambientes reprodutivos, utilizando diferentes métodos de coletas. (Figura 2)

Figura 2 - Mapa indicando os pontos de coletas de dados georreferenciados: sistemas de armadilhas de quedas (*pitfalls trap*), parcelas cercadas (*plots*) e ambientes reprodutivos no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela estado do Rio de Janeiro



Fonte: Google Earth (Adaptado).

3.2.1 Parcelas cercadas (*plot*)

Nas amostragens de anfíbios associados diretamente ao solo da floresta utilizamos 96 parcelas de 25 m² (5 m x 5 m), cercadas com tela de nylon branca 25 X 0,8 m sustentadas por quatro estacas metálicas de 1 m de altura. Estalamos quatro parcelas por incursão, durante o dia, entre 14 e 17 horas (e.g., ALLMON, 1991; ROCHA et al., 2001; PONTES et al. 2015). As distâncias de uma parcela para a outra eram de aproximadamente 700m, que compôs uma unidade amostral independente. Os dados da temperatura do ar, da profundidade do folhiço, da

presença de artrópodes e da umidade relativa do ar dentro do *plot*, eram coletados após as 18h:30 minutos, por cinco pessoas munidas de lanternas e rastelo de jardinagem que vasculharam a superfície do solo para investigar prováveis abrigos (e.g., bromélias, pedras, troncos e cavidades) revirando minuciosamente o folhiço à procura de anfíbios. Além disso, na vegetação emergente até uma altura de 2 m (PONTES., 2010; PONTES et al., 2015) os exemplares capturados eram identificados, fotografados e libertos no mesmo local onde foram recolhidos - exceto aqueles que seriam usados como espécie testemunho (Figura 3).

Figura 3 - **A** - Parcela cercada (*plot*) com 25 m², montada durante o dia no solo da floresta do Sítio Pedagógico da Jacira. **B** - Equipe de pesquisa durante a investigação noturna de um *plot*, utilizando lanternas e ferramentas. **C** – Fotografia das espécies em campo e **D** – Medição da profundidade do folhiço. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Visa Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Foto: Rocha, RF. 2022

3.2.2 Uso de armadilhas de queda com cercas-guia (*Pitfall traps, drift fences*).

Na amostragem com armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall traps*) com cercas-guia (*Drift fences*), foram instalados dois sistemas compostos por quatro galões plásticos: cada um contava com uma capacidade de 100 litros enterrados no solo e todos possuíam o mesmo diâmetro (45 cm), assim, ficavam equidistantes em 10 m de cada galão e 2 km entre os sistemas, totalizando oito armadilhas (O fundo dos galões foi perfurado para evitar o risco de acúmulo de água de chuva, que poderia provocar a morte de animais eventualmente capturados.).

As cercas foram montadas com lona plástica preta, com comprimento de 50 m e cerca de 1,0 m de altura, sustentadas por estacas tubulares de PVC com 1,4 m de altura, dispostas em linha com 50 m e com a parte inferior enterrada no solo (CORN, 1994; CECHIN; MARTINS, 2000; ROCHA et al., 2007, PONTES et al., 2015). Foram escolhidos dois pontos aleatórios e distantes 2 km entre si. Cada sistema ficava aberto 24 h por dia uma vez por semana, sendo fechados na semana seguinte e reabertos após três semanas totalizando um esforço de 216 horas/galão. As armadilhas eram inspecionadas duas vezes por semana com intervalo de dois dias após a abertura. Os anuros encontrados (mortos ou vivos) foram coletados, contabilizados e fotografados, alguns eram fixados (para testemunho) e os demais libertados. Os galões permaneciam fechados depois do término de cada campanha.

Figura 4 - Inspeção e coleta de dados dos sistemas de armadilhas de queda instalados na área de estudo. Sitio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Fotos: Rocha, RF. 2022

3.2.3 Procura visual e auditiva em transecções limitadas por tempo.

Utilizamos o método de amostragem de anuros por procura visual e auditiva através de transectos georreferenciados, limitados por tempo de 30 minutos (CRUMP; SCOTT JR, 1994; ZIMMERMAN, 1994; ALMEIDAGOMES et al. 2008; CARVALHO-&-SILVA et al. 2008; Salles et al. 2009; PONTES et al. 2010; PONTES et al. 2015). Foram 24 incursões em diferentes horários, três vezes ao dia (manhã, tarde e noite), com seis amostradores com o uso de lanternas, ferramenta de jardinagem e peneiras. Eram vasculhadas as áreas de transecção próximas dos *plots*, *Ptiffall traps*, dos ambientes reprodutivos e trajetos de transição entre os diferentes pontos de coleta de dados, à procura de anuros (adultos e/ou girinos) e dados de variáveis ambientais (temperatura do ar, do solo e umidade). Totalizando 216 horas de busca ativa (transecções) e um esforço de 36 horas/homem (Figura 5).

Figura 5 - Equipe de pesquisa em transecções **(A)** diurna e **(B)** noturna, no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



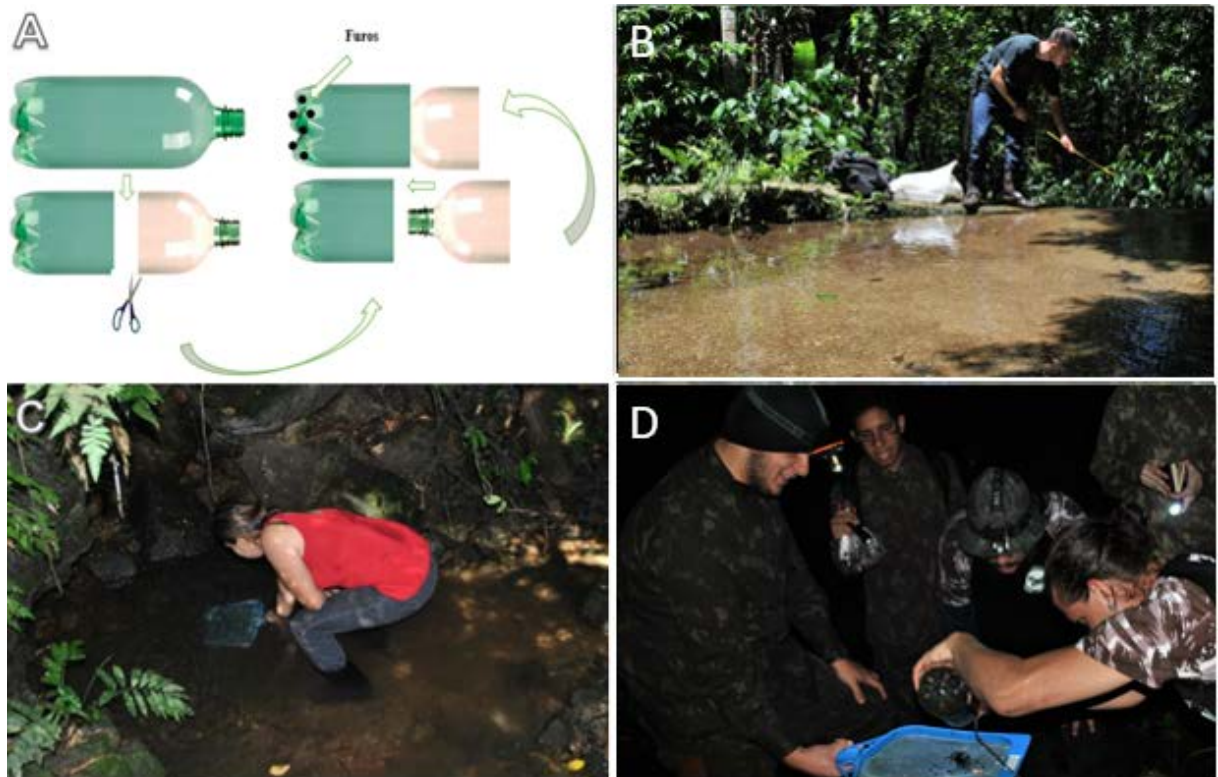
Fotos: Rocha, RF. 2022

3.3 Uso de recursos hídricos

Selecionamos e estudamos três ambientes reprodutivos, que eram conhecidos,

ao longo de duas estações (seca de maio a outubro e úmida de novembro a abril), com o objetivo de identificar quais espécies utilizavam destes tipos de microambiente para a reprodução. Duas pessoas faziam transecções de 30 minutos cada em volta de cada local para observar desovas e capturar adultos. Coletavam também dados abióticos (temperatura da água e do ar, profundidade, comprimento e largura), e bióticos (girinos) com armadilhas de garrafa *pet* e isca de bacon (PONTES 2010; PONTES et al. 2015) e peneiras de nylon de 25cm² de diâmetro (Figura 6).

Figura 6 - Coleta de dados em sítios reprodutivos: **A** – diagrama de armadilha de garrafa *pet*, **B**, **C** e **D** – equipe coletando dados. Sitio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro

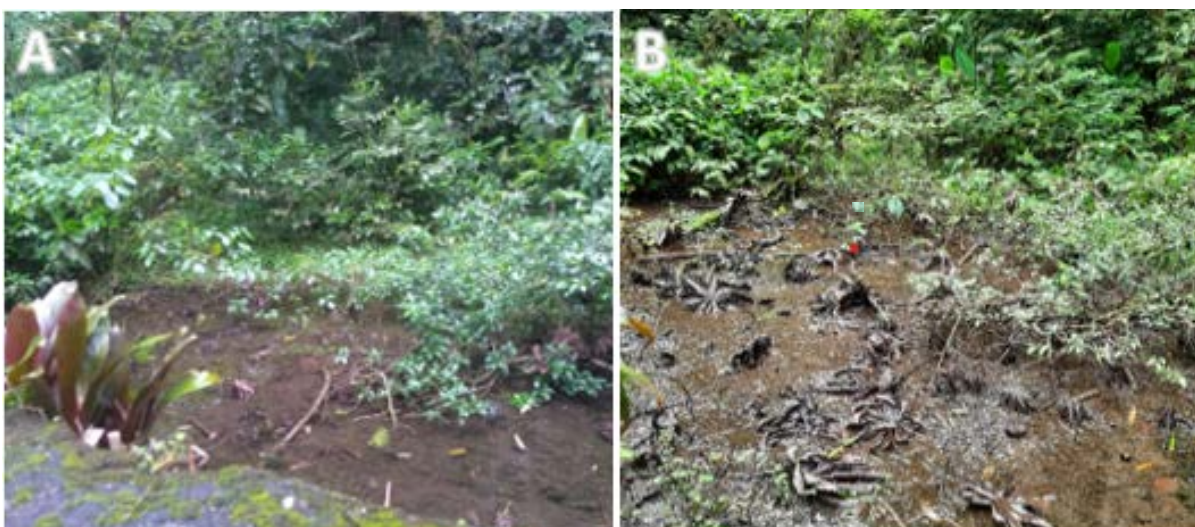


Fotos: Rocha, RF. 2022

3.3.1 Caracterização do açude 1

O açude 1 era um reservatório artificial desativado que na década de 90 foi utilizado para criação de tilápias *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). Esse tanque é abastecido por água pluvial e por duas nascentes sazonais, sendo considerado lântico e com aspecto de poças temporárias devido à sua instabilidade no volume do corpo d'água ao longo das estações do ano. Além disso, possui um substrato lodoso devido a presença de grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, possuindo cerca de 70% da superfície d'água coberta por vegetação. Durante a estação seca, são formados pequenos filetes de água que percorrem o interior do tanque deixando o fundo bastante úmido. O seu entorno possuía árvores de médio e grande porte com copas fechado parcialmente. No interior do açude foi possível notar micro habitats associados, com a presença de bromeliáceas, briófitas, pteridófitas (*Nephrolepis sp*), gramíneas e arbustos. (Figura 7)

Figura 7 - Açude 1: **A** – na estação úmida; **B** – na estação seca no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Fotos: Rocha, RF. 2022

3.3.2 Caracterização do córrego

O córrego estudado era alimentado por uma nascente localizada em uma área antropizada, situada atrás de um estábulo. A vegetação do entorno e do interior do córrego cobre 80% do espelho d'água, sendo composta por pteridófitas, gramíneas como o capim- colônio, possuindo um fundo lodoso e arenoso, com pouca matéria orgânica, sem cobertura arbórea, deixando o córrego exposto ao sol durante a maior parte do dia. (Figura 8).

Figura 8 - Córrego: **A** – na estação úmida, **B** – na estação seca, Sítio Pedagógico da Jacira. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro

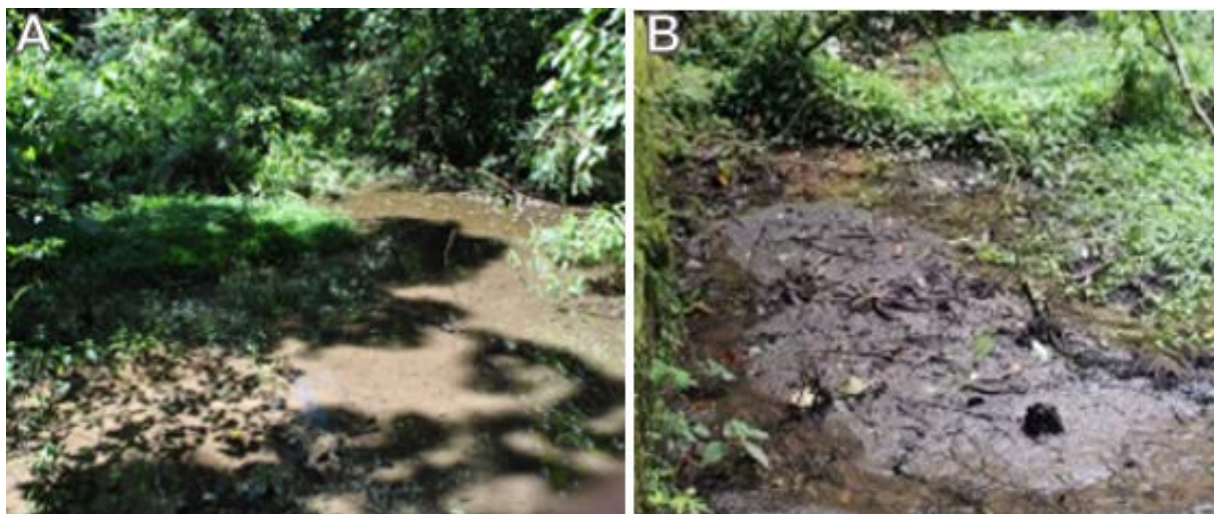


Fotos: Rocha, RF. 2022

3.3.3 Caracterização do Açude 2

O açude 2 foi formado a partir de um antigo lago completamente assoreado por matéria orgânica e terra que desce com a chuva das encostas circundantes. A cobertura florestal perfazia cerca de 50% de sombreamento, no seu entorno há árvores de grande porte, arbustos pteridófitas, trepadeiras e gramíneas. (Figura 9)

Figura 9 - Açude 2: **A** – na estação úmida; **B** – na estação seca, no Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Fotos: Rocha, RF. 2022

3.4 Fixação e identificação de material testemunho e análise dos dados

Os exemplares coletados foram mortos com o uso de lidocaína diluída ou pentobarbital, fixado com formol a 5% (girinos) e 10% (adulto). (PONTES, 2010). O material testemunho foi depositado em coleções científicas recebendo números apropriados de acordo com o livro de registro (tombo) da coleção de anfíbios do Museu Nacional - Rio de Janeiro (MN) - e do Laboratório de Biossistemática de Anfíbios da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LABAN – UNIRIO). Figura 10.

A quantidade de exemplares coletados de acordo com a licença de pesquisa científica em unidades de conservação renovada pelo INEA em 2022, de nº 008/2022 estão citadas no Apêndice.

Para cálculo da diversidade foi usado o índice de diversidade de Shannon-Weaver, onde considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Ele fornece uma ideia do grau de incerteza em prever, a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. Quanto maior for o valor de H' ,

maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade e é dado pela fórmula:

$$H' = \sum p_i * (\ln p_i)$$

Onde:

H'= Índice de Shannon-Weaver

Pi = número total de indivíduos de uma espécie dividido pelo total amostrados;

Ln = logaritmo neperiano

Para o cálculo da Riqueza de espécie foi usado o software *Estimates* e o estimador de riqueza de Jackknife 1.

Figura 10 - Atividade laboratoriais: **A** – fixação das espécies testemunho, **B** – fotografia das espécies; **C** – Identificação de exemplares no Museu Nacional (Setor de Herpetologia), Rio de Janeiro. Sítio Pedagógico da Jacira, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela. Estado do Rio de Janeiro



Fotos: Rocha, RF. 2022

A confirmação da identificação taxonômica dos anuros foi realizada por especialistas das instituições científicas citadas. Todos os animais foram

fotografados com máquinas digitais compactas Sony Model DSC-H5® e Canon Model Power Shot SX-10 IS®. Os dados obtidos foram anotados em caderneta de campo e posteriormente passado para planilhas no computador. A nomenclatura utilizada no presente estudo teve como base SEGALLA e colaboradores (2021) e FROST (2023).

4 RESULTADOS

Foram registrados 1.146 indivíduos (adultos e girinos) pertencentes a 53 espécies e distribuídos em 13 famílias. (Tabela 1 e Figura 11). O estado de conservação das espécies foram: (*Ischnocnema guentheri* (Steindachner, 1864) e *Cycloramphus brasiliensis* (Steindachner, 1864)) estão classificadas como quase ameaçada (NT) e (*Brachycephalus margaritatus* (Pombal & Izecksohn, 2011)) está como ameaçada de extinção (EN), segundo o MMA e IUCN (2022). A espécie *Haddadus binotatus* (Spix, 1824) foi a mais abundante (n = 151), apresentando uma ampla distribuição na área de estudo, seguido de *Physalaemus signifer* (Girard, 1853) (n = 89), com menor os abundantes foi *Stereocyclops parkeri* (Wettstein, 1934) com um único registro. Foram registrados também, um total de seis modos reprodutivos, sendo os mais comuns os modos considerados generalistas, com desovas sem espuma depositadas em corpos de água lânticos.

Tabela 1 - Lista das espécies de anfíbios registradas no Sítio Pedagógico da Jacira. Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro

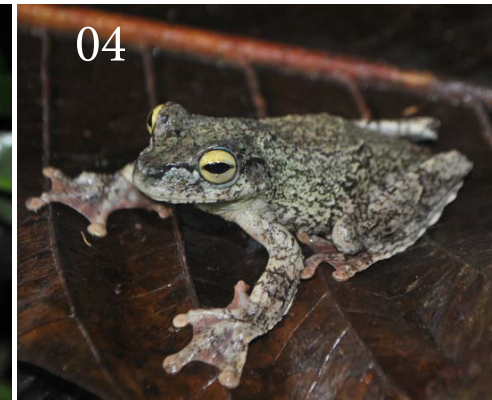
TAXON					
CLASSE AMPHIBIA					
ORDEM ANURA	Estado de conservação (IUCN), MMA)	Habitat	Registro	Metodologia	Abundância/ Adulto
Família Hemiphractidae					
<i>Fritziana cf. goeldii</i> (Boulenger, 1895)	LC	BM, GL	AD, VO	AC, BA	4
Família Brachycephalidae					
<i>Brachycephalus margaritatus</i> (Pombal & Izecksohn, 2011)	EN	SP	AD, VO	BA	19
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	NT	SP	AD, VO	BA, PL, PT	85
<i>Ischnocnema erythromera</i> (Heyer, 1984)	LC	SP	AD	BA, PL	6
<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)	LC	SP	AD	BA	4
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	LC	SP	AD, VO	BA, PL, PT	78
Família Hyloidae					
<i>Crossodactylus aeneus</i> (Müller, 1924)	LC	SP, PO, RH	AD, VO, GI, DE	BA, PL, PT	66
<i>Hylodes pipilans</i> (Canedo & Pombal, 2007)	LC	SP, PO, RH	AD, VO	BA	6
<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	LC	PO, RH, GA	AD, VO, GI	BA	20
Família Cycloramphidae					
<i>Cycloramphus brasiliensis</i> (Steindachner, 1864)	NT	RH, PO	AD	BA	21
<i>Cycloramphus parvulus</i> (Girard, 1853)	LC	SP	AD	BA, PL, PT	35
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	LC	RH, SP, PO	AD	BA, PL	19
Família Bufonidae					
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	LC	SP, PO	AD, DE	BA	14
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	LC	SP, PO	AD, GI, DE	BA, PC, PT	51

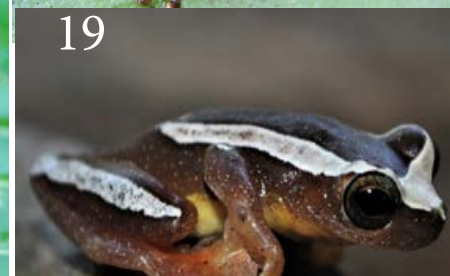
Família Odontophrynidae					
<i>Proceratophrys appendiculata</i> (Günther, 1873)	LC	PE	AD	BA, PC	12
Família Hylidae					
<i>Aplastodiscus eugenioi</i> (Carvalho-e-Silva & Carvalho-e-Silva 2005)	LC	GL	AD, GI, VO, DE	BA	28
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> (A. Lutz, 1924)	LC	RH	VO, AD	BA	2
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	LC	GL, RH	AD, GI, VO, DE	BA	7
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	LC	GL, RH	AD, GI, VO, DE	BA	32
<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	LC	GL, RH	AD, VO, DE	BA	23
<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	LC	GL, RH	AD, VO	BA	12
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	LC	GL, PO	AD	BA	19
<i>Dendropsophus anceps</i> (Lutz, 1929)	LC	GL, RH, PO	AD, VO	BA	3
<i>Dendropsophus berthalutzae</i> (Bokermann, 1962)	LC	GL	AD	BA	4
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	LC	GL	AD	BA	6
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	LC	GL, PO	AD	BA	3
<i>Dendropsophus cf. microps</i> (Peter, 1872)	LC	GL, PO	AD	BA	3
<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	LC	GL	AD	BA	3
<i>Phasmahyla guttata</i> (A. Lutz, 1924)	LC	GL	AD, GI, DE	BA	28
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> (Boulenger, 1882)	LC	GL	AD	BA	8
<i>Pithecopus rohdei</i> (Mertens, 1926)	LC	GL	AD	BA	11
<i>Scinax argyreornata</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	LC	GL, PO	AD	BA	5
<i>Scinax albicans</i> (Bokermann, 1967)	LC	GL, PO	AD, GI	BA	36
<i>Scinax flavoguttatus</i> (A. Lutz and B. Lutz, 1939)	LC	GL, PO	AD	BA	12
<i>Scinax humilis</i> (B. Lutz, 1954)	LC	GL	AD	BA	15
<i>Scinax perpusillus</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	LC	GA, PO	AD, VO	BA	16
<i>Scinax v-signatus</i> (B. Lutz, 1968)	LC	GA	AD	BA	3
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal, 2012)	LC	GL, PO	AD, GI	BA	9
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	LC	GL, RH,	AD	BA	22

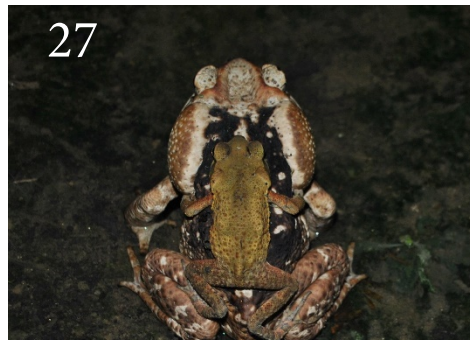
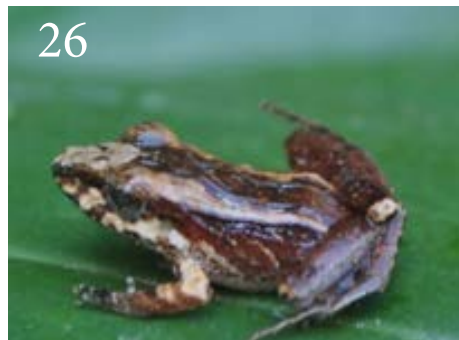
		PO			
<i>Scinax crospedospilus</i> (A. Lutz, 1925)	LC	GL, PO	AD	BA	17
<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	LC	GL, PO	AD	BA	18
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	LC	PO	AD	BA	4
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	LC	GL, PO	AD	BA	9
Familia Craugastoridae					
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	LC	PE	AD	BA, PC, PT	151
Familia Strabomantidae					
<i>Euparkerella cochranæ</i> (Izecksohn, 1988)	LC	PE	AD	BA, PC	22
Familia Centrolenidae					
<i>Vitreorana eurygnatha</i> (A. Lutz, 1925)	LC	GL, BR	AD, VO	BA	5
Familia Leptodactylidae					
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	LC	PE	AD, GI, DE, VO	BA, PC, PT	89
<i>Adenomera marmorata</i> (Steindachner, 1867)	LC	PE	AD, VO	BA, PC	61
<i>Leptodactylus spixi</i> (Heyer, 1983)	LC	PE, PO	AD	BA	2
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	LC	PE, PO	AD	BA, PC, PT	11
Familia Microhylidae					
<i>Chiasmocleis lacrimae</i> (Peloso, Sturaro, Forlani, Gaucher, Motta & Wheeler, 2014)	LC	PE	AD	BA, PC	3
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)	LC	PE	AD	BA, PC	1
ORDEM GYMNOPHIONA					
Familia Siphonopidae					
<i>Siphonops cf. hardyi</i> (Boulenger, 1888)	LC	PE, GA	AD	BA	3
					1.146

Legendas de dados: estado de conservação da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) e MMA (Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima): **NT** = Quase Ameaçado; **EN** = Ameaçado de extinção; **LC** = Pouco Preocupante; **BA** = Busca ativa; **PT** = *Pitfall traps*; **PL** = *Plot*; **VO** = Vocalização; **DE** = Desova; **GI** = Girino; **AD** = Adulto; **BR** = Bromélias; **GL** = Galhos; **SE** = Serrapilheira; **PO** = Próximo a rochas; **GL** = Galerias; **RH** = Recursos hídricos.

Tabela 2 - Prancha das espécies de anfíbios registradas durante o estudo





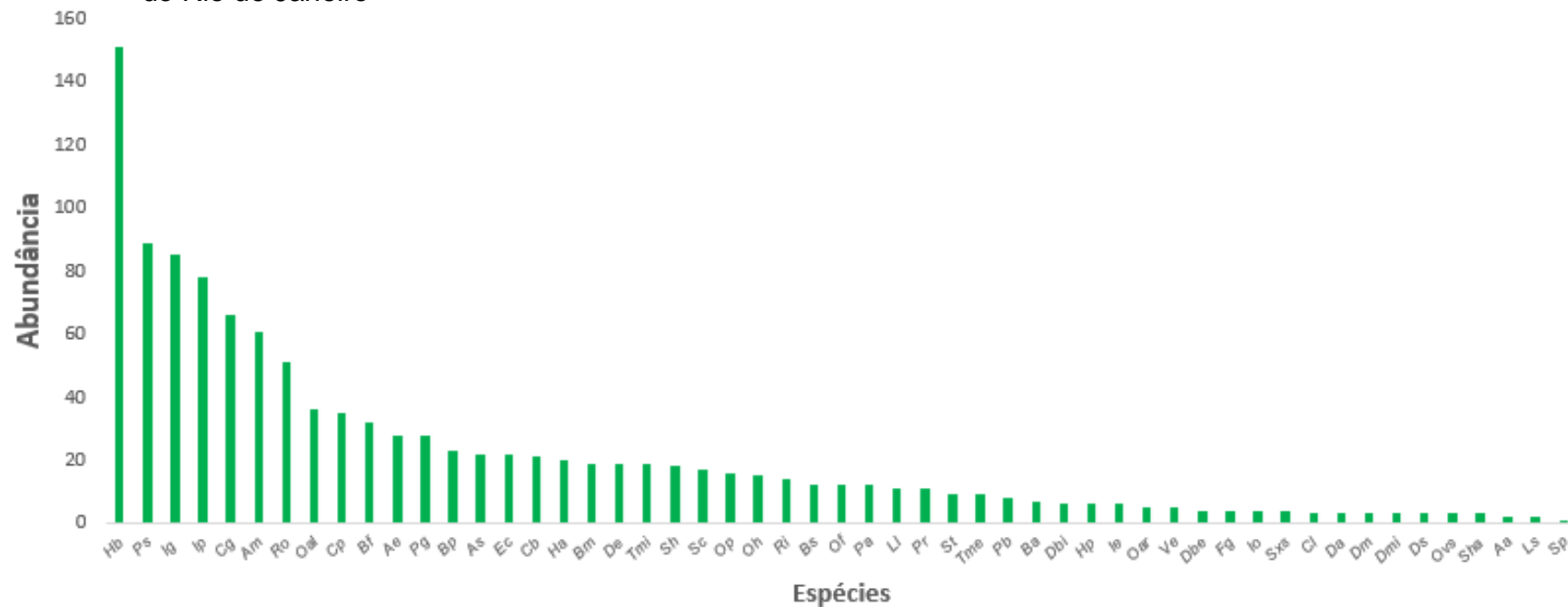




Fotos: Rocha, RF. 2022

01 - *Aplastodiscus eugenioi*; 02 - *Boana albomarginata*; 03 - *Boana faber*; 04 - *Boana pardalis*; 05 - *Boana semilineata*; 06 - *Trachycephalus mesophaeus*; 07 - *Scinax albicans*; 08 - *Scinax alter*; 09 - *Scinax hayii*; 10 - *Scinax flavoguttatus*; 11 - *Scinax humilis*; 12 - *Scinax sp.*; 13 - *Scinax argyreornatus*; 14 - *Scinax x-signatus*; 15 - *Scinax v signatus*; 16 - *Scinax perpusillus*; 17 - *Scinax crospedospilus*; 18 - *Dendropsophus microps*; 19 - *Dendropsophus elegans*; 20 - *Dendropsophus seniculus*; 21 - *Dendropsophus bipunctatus*; 22 - *Brachycephalus margaritatus*; 23 - *Ischnocnema erythromera*; 24 - *Ischnocnema guentheri*; 25 - *Ischnocnema parva*; 26 - *Ischnocnema sp.*; 27 - *Rhinella icterica*; 28 - *Rhinella ornata*; 29 - *Vitreorana eurygnatha*; 30 - *Haddadus binotatus*; 31 - *Euparkerella cochranæ*; 32 - *Cycloramphus brasiliensis*; 33 - *Thoropa miliaris*; 34 - *Cycloramphus parvulus*; 35 - *Fritziana goeldi*; 36 - *Crossodactylus aeneus* (Müller, 1924); 37 - *Hylodes asper*; 38 - *Hylodes pipilans*; 39 - *Physalaemus signifer*; 40 - *Adenomera marmorata*; 41 - *Leptodactylus latrans*; 42 - *Leptodactylus spixi* (Foto: Rodrigo Salles); 43 - *Stereocyclops parkeri*; 44 - *Proceratophrys appendiculata*; 45 - *Phasmahyla guttata*; 46 - *Phyllomedusa burmeisteri*; 47 - *Pithecopus rohdei*; 48 - *Siphonops cf. hardyi*.

Gráfico 1 - Abundância de espécies registradas durante o estudo. Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serrada Estrela, estado do Rio de Janeiro

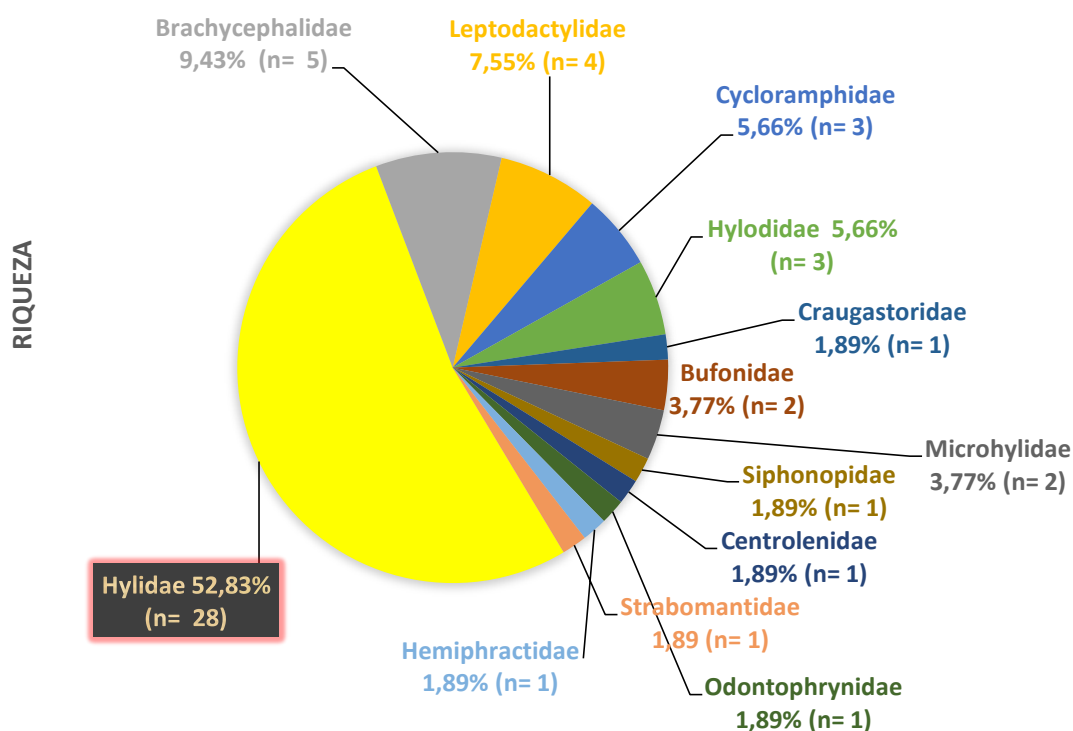


Legendas: **Hb** *Haddadus binotatus*; **Os** *Physalaemus signifer*; **Ig** *Ischnocnema guentheri*; **Ip** *Ischnocnema parva*; **Cg** *Crossodactylus aeneus*; **Am** *Adenomera marmorata*; **Ro** *Rhinella ornata*; **S.al** *Scinax albicans*; **Cp** *Cycloramphus parvulus*; **Bf** *Boana faber*; **Ae** *Aplastodiscus eugenioi*; **Pg** *Phasmahyla*

guttata; **Bp** *Boana pardalis*; **As** *Scinax alter*; **Ec** *Euparkerella cochranæ*; **Cb** *Cycloramphus brasiliensis*; **Ha** *Hylodes asper*; **Bm** *Brachycephalus margaritatus*; **De** *Dendropsophus elegans*; **Tmi** *Thoropa miliaris*; **Sh** *Scinax hayii*; **Sc** *Scinax crospedospilus*; **Sp** *Scinax perpusillus*; **Sh** *Scinax humilis*; **Ri** *Rhinella icterica*; **Bs** *Boana semilineata*; **Of** *Scinax flavoguttatus*; **Pa** *Proceratophrys appendiculata*; **LI** *Leptodactylus latrans*; **Pr** *Pithecopus rohdei*; **St** *Scinax tymbamirim*; **Tme** *Trachycephalus mesophaeus*; **Pb** *Phyllomedusa burmeisteri*; **Ba** *Boana albomarginata*; **Dbi** *Dendropsophus bipunctatus*; **Hp** *Hylodes pipilans*; **le** *Ischnocnema erythromera*; **Sar** *Scinax argyreornata*; **Ve** *Vitreorana eurygnatha*; **Dbe** *Dendropsophus berthalutzae*; **Fg** *Fritziana cf. goeldii*; **lo** *Ischnocnema octavioi*; **Sx** *Scinax x-signatus*; **Cl** *Chiasmocleis lacrimae*; **Da** *Dendropsophus anceps*; **Dm** *Dendropsophus minutus*; **Dmi** *Dendropsophus cf. microps*; **Ds** *Dendropsophus seniculus*; **Svs** *Scinax v-signatus*; **Sha** *Siphonops cf. hardyi*; **Aa** *Aplastodiscus albofrenatus*; **Ls** *Leptodactylus spixi*; **Sp** *Stereocyclops parkeri*.

A família Hylidae foi a mais rica em número de espécies registradas $n = 28$, representando 52,83% do total, seguida de Brachycephalidae $n = 5$, com 9,43%; Leptodactylidae $n = 4$, com 7,55%; Cycloramphidae e Hylodidae com $n = 3$, com 5,66%, cada; Bufonidae e Microhylidae $n = 2$, com 3,77% e Siphonopidae, Centrolenidae, Odontophrynidae, Craugastoridae, Strabomantidae e Hemiphractidae $n = 1$, com 1,89%, cada. (Gráfico 1)

Gráfico 2 - Distribuição por família das espécies de anfíbios com percentual em relação ao total de espécies registradas. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



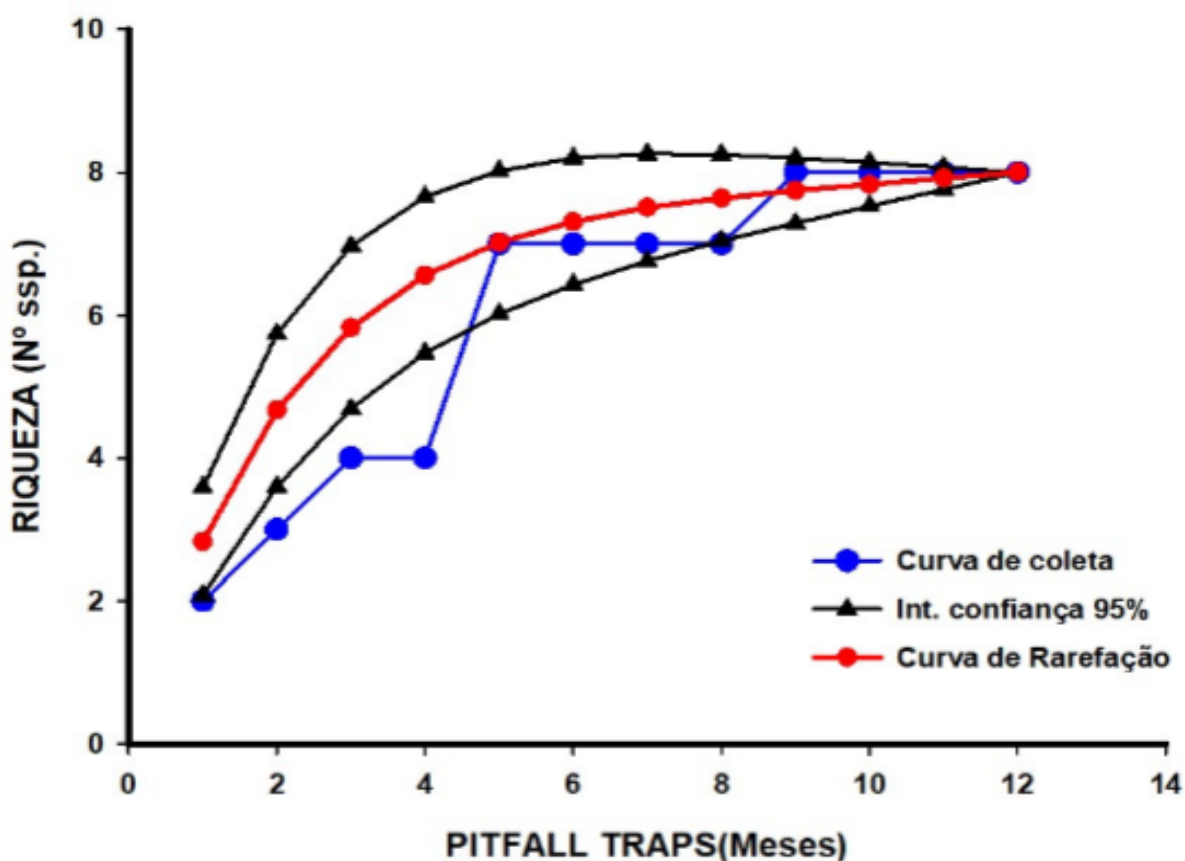
4.1 Amostragens das metodologias;

Analisando os dados coletados no campo e comparando com as curvas cumulativas de espécies, rarefação e intervalo de confiança, os resultados mostraram que houve uma tendência a estabilidade e a suficiência amostral para a

três metodologias adotadas, com diferentes índices de riqueza e diversidade para cada uma delas. (Gráficos 2, 3, 4 e 6).

Nas armadilhas de queda (*Pitfall Traps*) foram registrados 64 indivíduos distribuídos em oito espécies. As curvas de rarefação e do coletor indicaram uma tendência a estabilidade a partir do 8º mês (Gráfico 2). A riqueza estimada por Jackknife 1 foi de $\bar{x} = 8,9 \pm 0,9$, $n \text{ spp} = 8$, o índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de $H' = 1,93$ e o índice de Equitabilidade de Pielous $J = 0,46$.

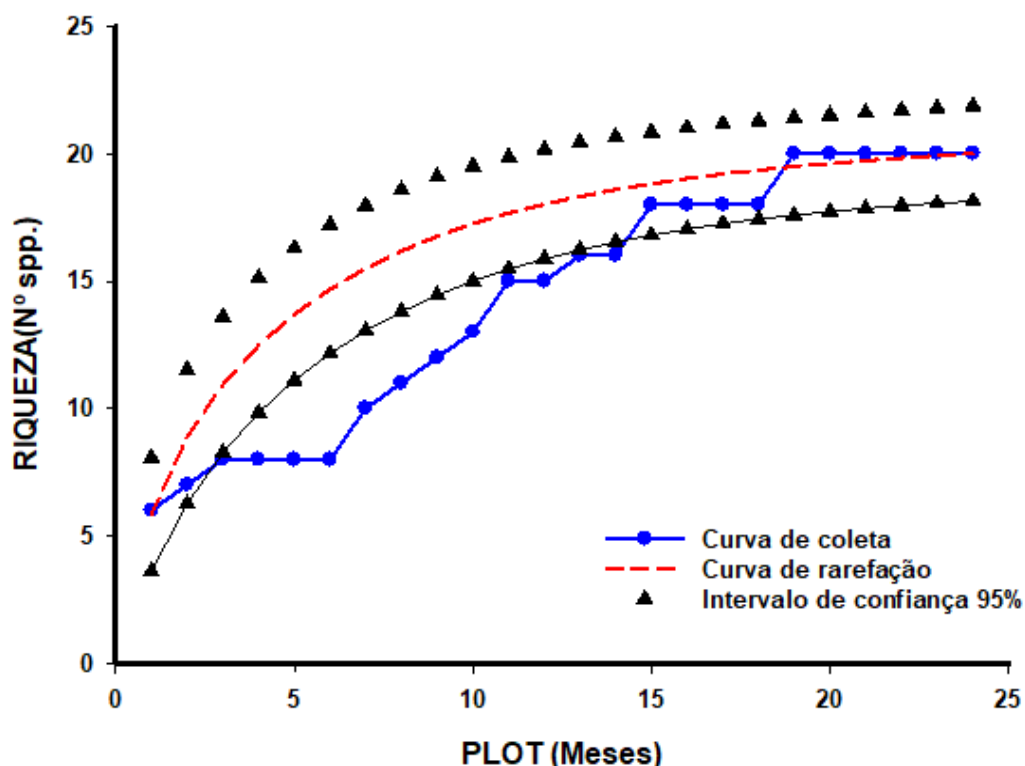
Gráfico 3 - Curvas de coleta e rarefação de espécies capturadas por armadilhas de queda (*pitfall traps*), Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Nas amostragens em parcelas cercadas (*Plot*) foram capturados 342 indivíduos distribuídos em 20 espécies. A estabilidade indicou ser alcançada a partir do 20º mês de coletas (Gráfico 3). A riqueza estimada por Jackknife 1 foi $\bar{x} = 21,9$

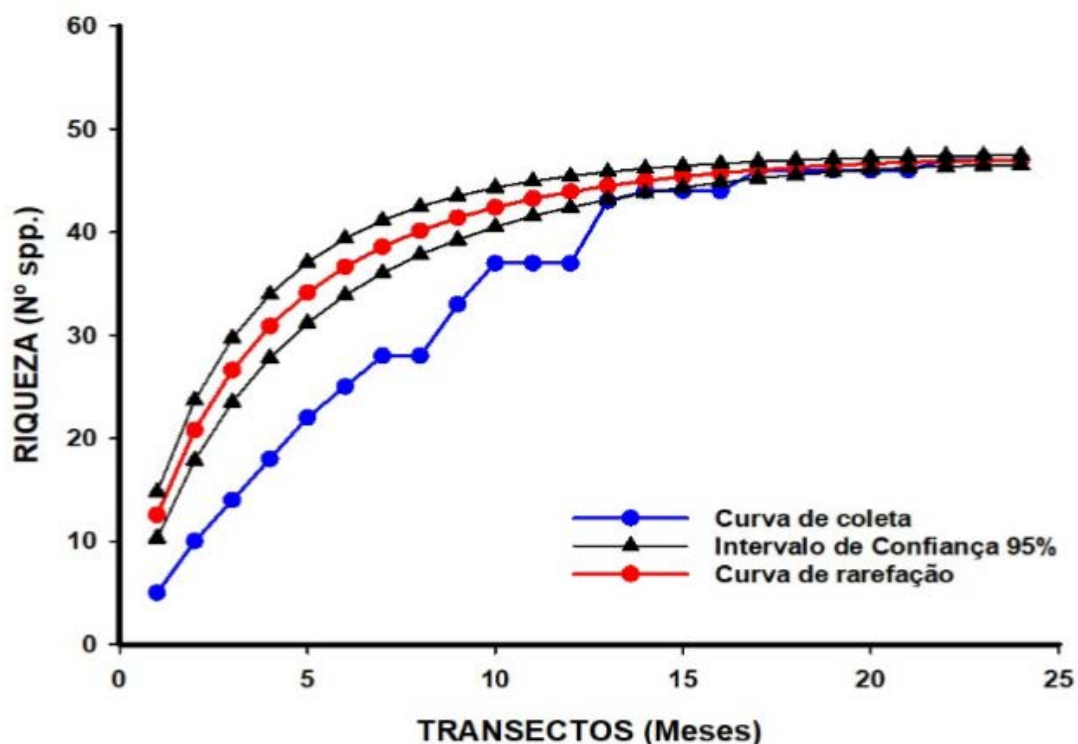
$\pm 1,3$, $n \text{ spp} = 20$ e o índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de $H' = 2,47$. Com o índice de Equitabilidade de Pielous $J = 0,42$.

Gráfico 4 - Curvas de coleta e rarefação para as parcelas cercadas (*Plots*), Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Na amostragem por busca ativa limitada por tempo em transectos, foram coletados 547 indivíduos de 47 espécies de anfíbios. As curvas de rarefação e do coletor indicam uma estabilidade a partir do 15º mês de coleta de dados (Gráfico 5). Esta metodologia foi a que mais registrou espécies. O índice de riqueza de Jackknife 1 foi $\bar{x} = 49,2 \pm 1,4$, $n \text{ spp} = 47$, o índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de $H' = 3,57$ e o índice de Equitabilidade de Pielous $J = 0,56$.

Gráfico 5 - Curvas de coleta e rarefação de espécies de anfíbios capturadas em transecções limitadas por tempo, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Fonte: SigmaPlot.

Os dados ecológicos que indicam uma sazonalidade nos fatores bióticos, o folhicho apresentou uma profundidade média de 4,2 cm, com abundância média de 3,57 anfíbios e riqueza de artrópodes de 3,3 espécies por cada parcela cercada de 5m², nos dados abióticos da área. A umidade média do ar, na estação seca foi de 75,9% e na estação chuvosa de 84,9%, com uma média nos dois anos de 80,4%. A temperatura média do ar também oscilou pouco, chegando à 19,5 °C na seca e 21,9 °C na chuvosa com média de 20,7°C nos dois anos. Já a temperatura média do folhicho foi de 21,5°C durante os 24 meses de estudo oscilou em média 1 ° C entre a temperatura do ar e o substrato. Quadro 1.

Quadro 1 - Fatores bióticos e abióticos das parcelas cercada (*plots*), Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro

Dados	Unidade	Média 24 meses	Dvpad
Umidade do ar	%	80,4	1,46
Temperatura do ar	°C	20,7	0,72
Temperatura do folhicho	°C	21,5	0,26
Profundidade do folhicho	cm	4,2	0,75
Artrópodes	Indivíduo	3,3	1,39
Abundância por plote	Indivíduo	3,57	1,9
Área	m ²	2.400	0

4.2 Uso de Recursos Hídricos

Em sítios reprodutivos (açudes, córrego, etc.), foram registradas 31 espécies de anuros (Quadro 2): *Rhinella ornata*, *Boana pardalis*, *Physalaemus signifer*, *Aplastodiscus eugenioi* e *Crossodactylus aeneus* (Müller, 1924). Essas espécies foram encontradas utilizando os três sítios reprodutivos estudados, enquanto outras 18 indicaram ser exclusivas de um determinado ambiente reprodutivo (Gráfico 5). A curva de rarefação junto com a curva do coletor apresentou uma tendência de estabilidade a partir do 10^o mês de coleta de dados (Gráfico 6). O índice de riqueza de Jackknife 1 foi $\bar{x} = 30,9 \pm 2,5$ n spp = 31, o índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de $H' = 3,11$. e o índice de Equitabilidade de Pielous foi de $J = 0,59$.

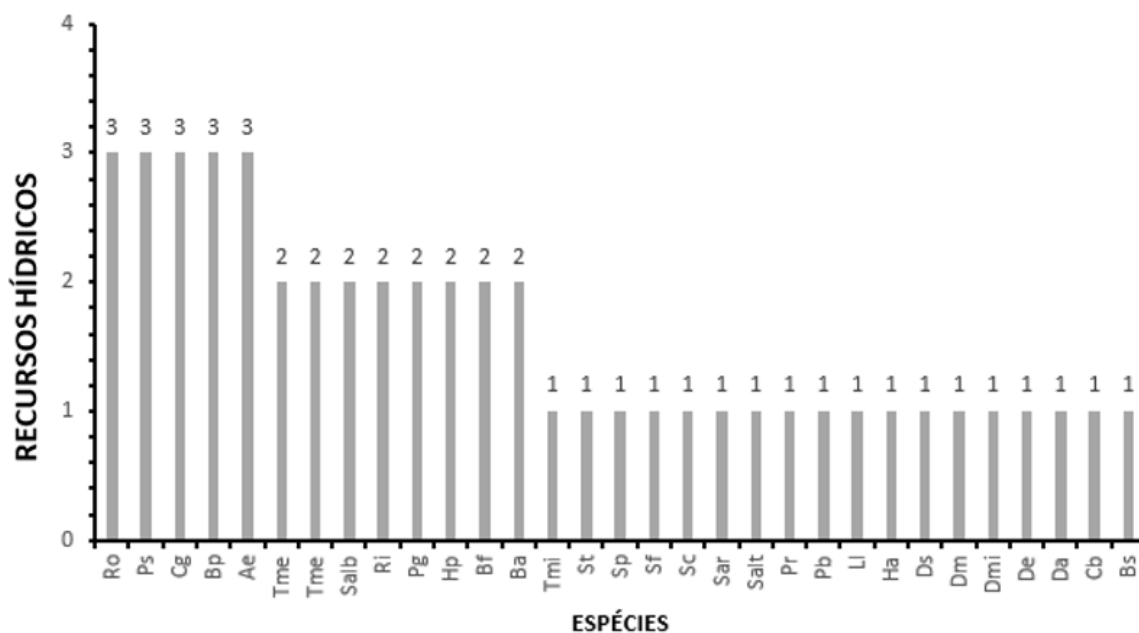
Quadro 2 - Lista de espécies de anfíbios (AD = Adultos; GI = Girino) de três sítios reprodutivos estudados, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro

TAXON					
ORDEM ANURA	Abundância	Forma	Açude 1	Córrego	Açude 2
Família Hylodidae					
<i>Crossodactylus aeneus</i> (Müller, 1924)	9	AD, GI	X	X	X
<i>Hylodes pipilans</i> (Canedo and Pombal, 2007)	3	AD	X		X
<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	6	AD	X		
Família Cycloramphidae					

<i>Cycloramphus brasiliensis</i> (Steindachner, 1864)	2	AD	X		
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	5	AD, GI	X		
Familia Bufonidae					
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	6	AD, GI		X	X
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	13	AD, GI	X	X	X
Familia Hylidae					
<i>Aplastodiscus eugenioi</i> (Carvalho-e-Silva & Carvalho-e-Silva 2005)	4	AD, GI	X	X	X
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> . (A. Lutz, 1924)	2	AD	X		
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	5	AD	X		X
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	9	AD, GI	X		X
<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	9	AD, GI	X	X	X
<i>Boana semilineata</i> (Spix, 1824)	1	AD		X	
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	4	AD	X		
<i>Dendropsophus anceps</i> (Lutz, 1929)	3	AD	X		
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	2	AD	X		
<i>Dendropsophus cf. microps</i> (Peter, 1872)	3	AD	X		
<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	3	AD	X		
<i>Phasmahyla guttata</i> (A. Lutz, 1924)	7	AD	X		X
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> (Boulenger, 1882)	4	AD			X
<i>Pithecopus rohdei</i> (Mertens, 1926)	5	AD	X		
<i>Scinax cf. argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	1	AD	X		
<i>Scinax flavoguttatus</i> (A. Lutz and B. Lutz, 1939)	4	AD	X		
<i>Scinax perpusillus</i> (A. Lutz & B. Lutz, 1939)	7	AD			X
<i>Scinax crospedospilus</i> (A. Lutz, 1925)	3	AD			X
<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	19	AD	X		X
<i>Scinax alter</i> (B. Lutz, 1973)	7	AD	X		
<i>Scinax</i> sp	2	AD	X		
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	5	AD	X		X
Familia Leptodactylidae					
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	28	AD, GI	X	X	X
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	2	AD	X		
	193				

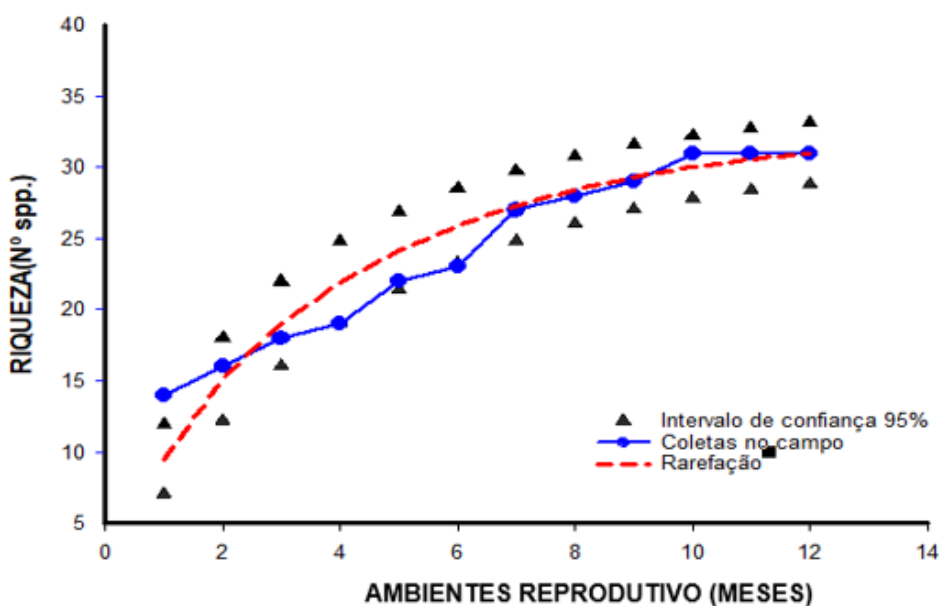
Fonte: Autor, 2022

Gráfico 6 - Distribuição de espécies por sítio reprodutivo



Ro - *Rhinella ornata*; **Ps** - *Physalaemus signifer*; **Cg** - *Crossodactylus aeneus*; **Bp** - *Boana pardalis*; **Ae** - *Aplastodiscus eugenioi*; **Tm** - *Trachycephalus mesophaeus*; **Salb** - *Scinax albicans*; **Ri** - *Rhinella icterica*; **Pg** - *Phasmahyla guttata*; **Hp** - *Hylodes pipilans*; **Bf** - *Boana faber*; **Ba** - *Boana albomarginata*; **Tmi** - *Thoropa miliaris*; **Sf** - *Scinax flavoguttatus*; **Sc** - *Scinax crospedospilus*; **Sp** - *Scinax perpusillus*; **Sar** - *Scinax cf. argyreornatus*; **Salt** - *Scinax alter*; **Pr** - *Pithecopus rohdei*; **Pb** - *Phyllomedusa burmeisteri*; **LI** - *Leptodactylus latrans*; **Ha** - *Hylodes asper*; **Ds** - *Dendropsophus seniculus*; **Dmi** - *Dendropsophus microps*; **Dm** - *Dendropsophus minutus*; **De** - *Dendropsophus elegans*; **Da** - *Dendropsophus anceps*; **Cb** - *Cycloramphus brasiliensis*; **Bs** - *Boana semilineata*.

Gráfico 7 - Curva cumulativa de espécie de anfíbios por sítios reprodutivo, rarefação e índice de confiança



Fonte: SigmaPlot

Os dados obtidos (Tabela 3), indicam que o açude 1 apresentou uma maior abundância de predadores (37 indivíduos), uma maior quantidade de vocalizações (27 durante as observações), maior quantidade amplexos observados (24 amplexos), uma elevada abundância (127 indivíduos registrado) e riqueza (18 espécies). O açude 2 apresentou maior abundância de espécies (132 indivíduos registrado), maior extensão média ($42,7\text{m} \pm 2,2$) de comprimento e ($29,4\text{m} \pm 1,7$) de largura, porém menor em temperatura média da água ($20,6 \pm 1,1$) e do ar ($21,6 \pm 0,8$) em relação ao açude 1. O córrego foi o sítio reprodutivo com menor dimensão dentre os 3 pontos ($0,56\text{m}$ de largura e $6,55\text{m}$ de comprimento), menor profundidade ($0,30\text{m}$), menor abundância (104 indivíduos) e riqueza de espécies (8 indivíduos), a temperatura média da água ($21,95 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1,2$) e do ar ($22,99 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,9$) foi a mais alta, a quantidade de desovas, dentre os três, foi a mais abundante (com 161 registros). Devido aos registros de uma espécie, *Physalaemus signifer*.

Tabela 3 - Caracterização e uso de ambientes reprodutivas por espécies de anuros, estudadas no período de 2019 a 2020, Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro

Tabela de dados gerais				
Recursos hídricos	Açude 1	Córrego	Açude 2	
Coordenadas	-22.588448, -43.255911	-22.590427, -43.226853	-22.590231, -43.229361	
Altitude (m)	435	409	391m	
Largura (m)	12,8 ± 0,8	0,8 ± 0,2	29,4 ± 1,7	
Comprimento (m)	8,4 ± 2,34	6,8 ± 1,6	47,7 ± 2,2	
Profundidade (m)	0,73 ± 0,18	0,23 ± 0,08	0,45 ± 0,12	
Temp. Água °C	20,3 ± 1,3	22,90 ± 1,5	20,6 ± 1,1	
Temp. do ar °C	21,2 ± 1,2	23,5 ± 1,3	21,6 ± 0,8	
Desovas (n)	41	161	19	
Girinos capturados (n)	698	1178	327	
Qtd Predadores	37	16	8	
Vocalizações (n)	27	8	17	
Amplexos (n)	24	19	12	
Adultos (N)	127	104	132	
Riqueza (n spp)	18	8	17	

Durante o estudo foram registradas desovas de seis espécies: *P. signifer*, *S. albicans*, *B. pardalis*, *B. faber*, *R. ornata* e *P. guttata* (Figura 10). A espécie *P. signifer* reproduzia a partir do mês de agosto, foram encontradas desovas em todos os sítios reprodutivos sendo a espécie com maior número de desovas encontradas (n = 144), os ovos apresentam coloração branca não pigmentados e envolvidos por espuma de coloração também branca depositada em solo úmido. Foram registrados um total de 18 desovas de *S. albicans* encontrados a partir do mês de julho. Apesar de ter vocalizado nos três ambientes reprodutivos, foi encontrado desovas só no açude 1 onde teve a maior densidade de espécimes. Em algumas ocasiões também desovou no açude 2, quando o volume d'água ultrapassou os 20 cm de profundidade. Não foi encontrado sua desova no córrego, porém registramos suas desovas em uma poça não estudada localizada ao lado. Sua desova é caracterizada por pequenos ovos pretos e brancos envolvidos por uma fina massa gelatinosa transparente de formato circular depositados na superfície da água.

As desovas de *B. pardalis* tem como característica ovos pretos e brancos envolvidos por uma densa massa gelatinosa transparente depositados na superfície de ninhos ou painéis. Foi encontrada tanto no açude 1 quanto no açude 2, suas primeiras desovas foram registradas a partir do mês de agosto, tendo um total de 18 registros. Foi observado uma redução considerável no número de painéis, durante as incursões, de *B. pardalis* a partir de setembro, quando houve um aumento na densidade de *B. faber* nos sítios reprodutivos.

As desovas de *B. faber* foram registradas também nos dois açudes, totalizando 14 desovas. No entanto, encontramos painéis sem ovos no córrego - indicando que podem estar reproduzindo também nesses sítios reprodutivos. Sua desova é caracterizada por ovos pretos e brancos envolvidos por uma fina massa gelatinosa transparente depositados na superfície de painéis. (Figura 11 C)

Para *R. ornata* foi encontrada quatro desovas, localizada no açude 1 nos meses de agosto e outubro, sua desova é formada por ovos pretos e brancos postos em um longo cordão gelatinoso entrelaçados na vegetação aquática. (Figura 11 E)

Uma única desova em folha foi registrada no açude 1 em abril: *Phasmahyla guttata*, há 23 cm do espelho d'água. Figura (11 F)

Figura 11 - Tipos de desovas e modos reprodutivos registrados para os anfíbios.
Refúgio de Vida Silvestre Serra Estadual da Estrela, estado do Rio de Janeiro



Fotos A – *Scinax albicans*, ovos flutuando na água. B – *Physalaemus signifer*, desova com espuma em folha caída no chão. C – *Boana faber*, ovos depositados em depressão construída. D – *Boana pardalis*, ovos depositados na pegada deixada pelo observador. E – *Rhinella ornata*, ovos em cordão gelatinoso entrelaçados na vegetação submersa e F - *P. guttata*, ovos depositados no limbo da folha, com junção das bordas para protegê-lo.

As espécies de anfíbios na fase larval (girinos), encontradas nos diferentes sítios reprodutivos apresentavam diferentes características anatômicas (formato do aparato bucal, tamanho da cauda, pigmentação variada, posição dos olhos e hábitos). O girino de *T. miliaris* são encontrados aderidos a musgo e uma película de água escorrendo sobre a pedra, (Figura 12 A). O girino de *P. guttata* é encontrado perto da superfície da água, pois seu aparato bucal favorece a captura de partículas alimentares em suspensão. (Figura 12 B).

Figura 12 - Prancha de girinos registrados. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



A - *Thoropa miliaris*, **B** - *Phasmahyla guttata*, **C** - *Scinax albicans*, **D** - *Pithecopus rohdei*,
E - *Crossodactylus aeneus*, **F** - *Boana pardalis*

Durante o estudo observamos a presença de seis potenciais predadores de girinos e de adultos. Identificamos três serpentes: *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758), *Bothrops jararacussu* (Lacerda, 1884) e *Erythrolamprus miliaris* (Linnaeus, 1758) (Figura 13 D), três invertebrados: *Phoneutria sp*, *Trechaleoides sp* e *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828). A serpente (*L. annulata*) foi observada forrageando em duas ocasiões, no solo no interior do açude 1 em junho de 2020 e no córrego entre a vegetação arbustiva em agosto de 2020. Um indivíduo de *B. jararacussu* fêmea foi encontrada em repouso próxima do açude 2 em maio de 2019 e *E. miliaris* forrageou no interior do açude 2, também, em uma noite de novembro.

Em novembro de 2020 foi registrado um evento de predação de *S. albicans* por uma aranha armadeira (*Phoneutria sp*), (Figura 13 B) o evento ocorreu em uma folha de arbusto na margem do açude 1, a 86 cm de altura do solo. A aranha-pescadora (*Trechaleoides sp*) foi avistada em três noites no microhabitat rochoso do açude 1, porém não foi registrado predação. O caranguejo-de-água-doce (*T. fluviatilis*) potencial predador de ovos e girinos, foi visto em todas as noites de observação no córrego 2 e também foi encontrado com menor frequência nos açudes 1 e 2.

Figura 13 - Predadores de girinos e adultos encontrados nos sítios reprodutivas de anuros. Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, estado do Rio de Janeiro



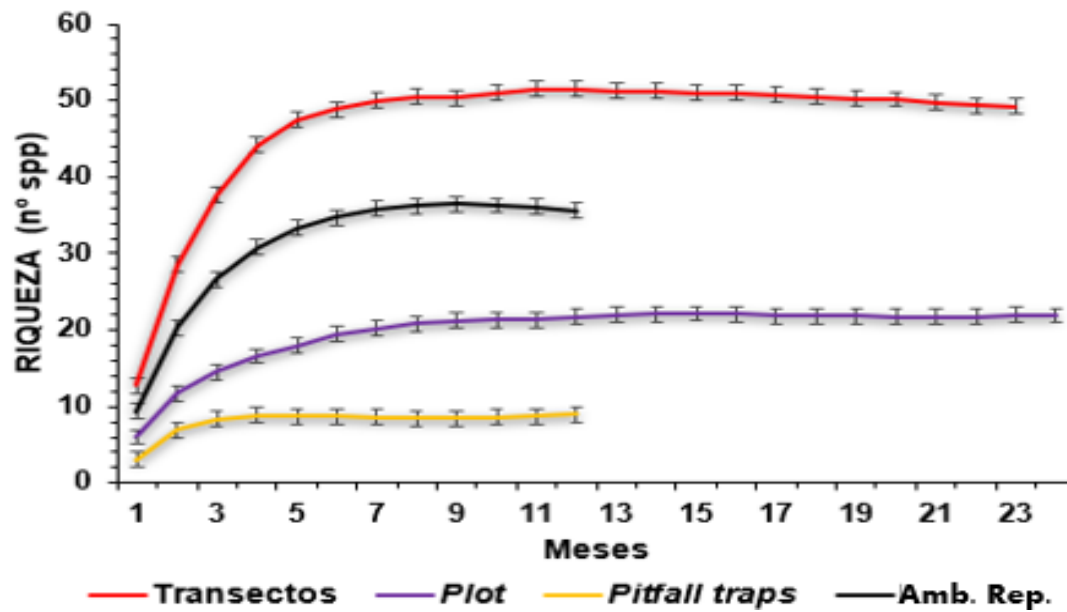
Fotos: Lucas Quarterola.

A – *Trichodactylus fluviatilis*. Capturado nas armadilhas. **B** - *Phoneutria* sp predando um macho de *Scinax albicans*, **C** - (*Trechaleoides* sp). **D** - *Erythrolamprus miliaris*,

4.3 Riqueza x esforço amostral

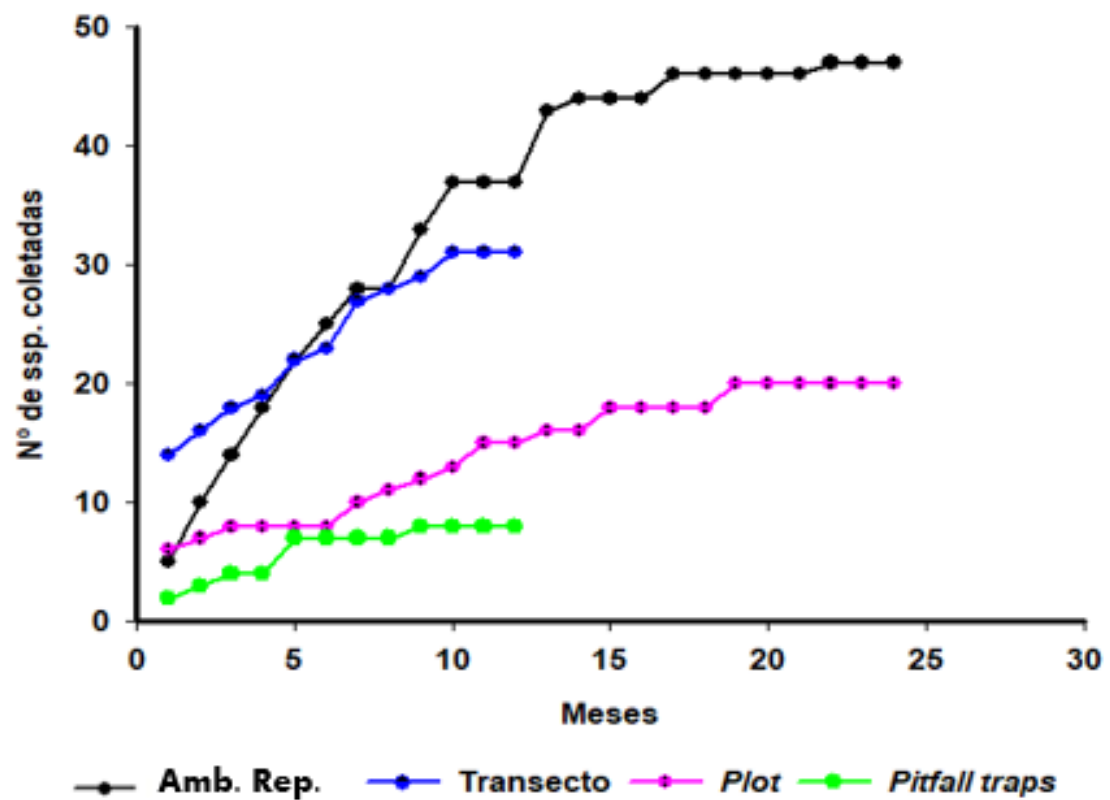
O estimador de riqueza de Jackknife 1 com desvio padrão aponta uma equiparidade nos dados com aqueles coletados em campo mostrado nos (Gráficos 7 e 8 respectivamente).

Gráfico 8 - Riqueza estimada



Fonte: SigmaPlot

Gráfico 9 - Curva cumulativa de espécie

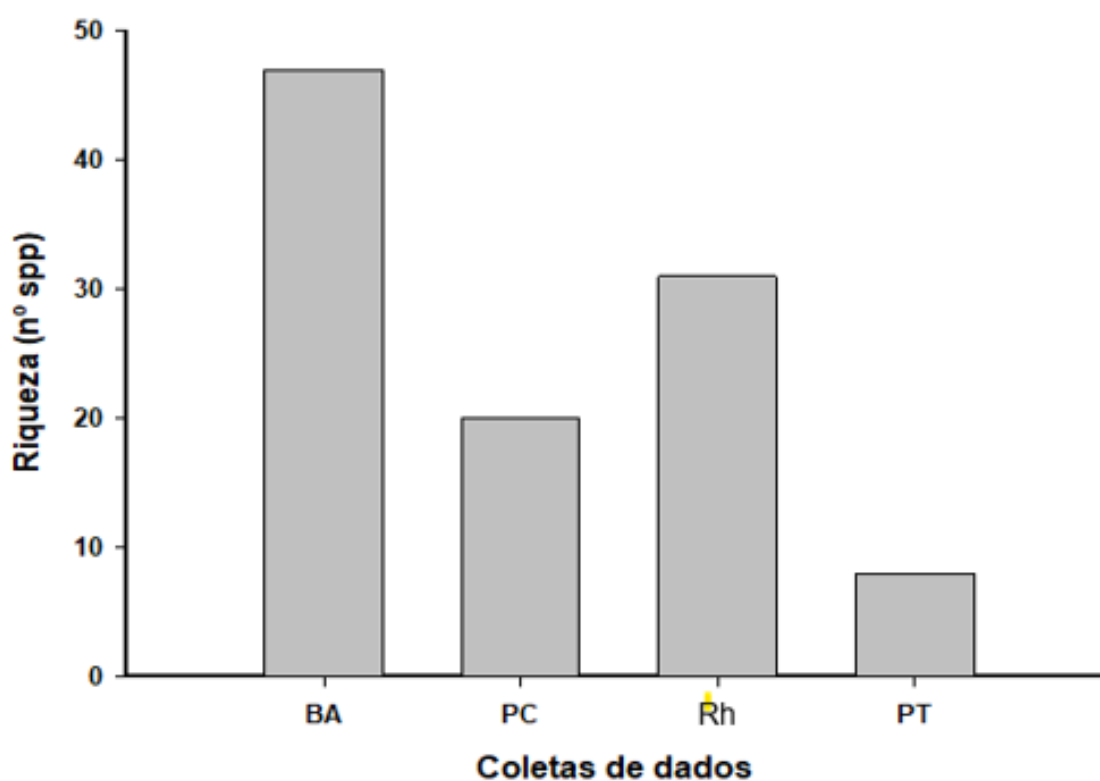


Fonte: SigmaPlot

Na curva cumulativa de espécies, a assíntota começa a estabilizar a parti do 1º ano de coleta de dados nos Transectos e *Ptfall* e a parti do final do 2º ano de coleta nos Ambientes reprodutivos e *Plots*.

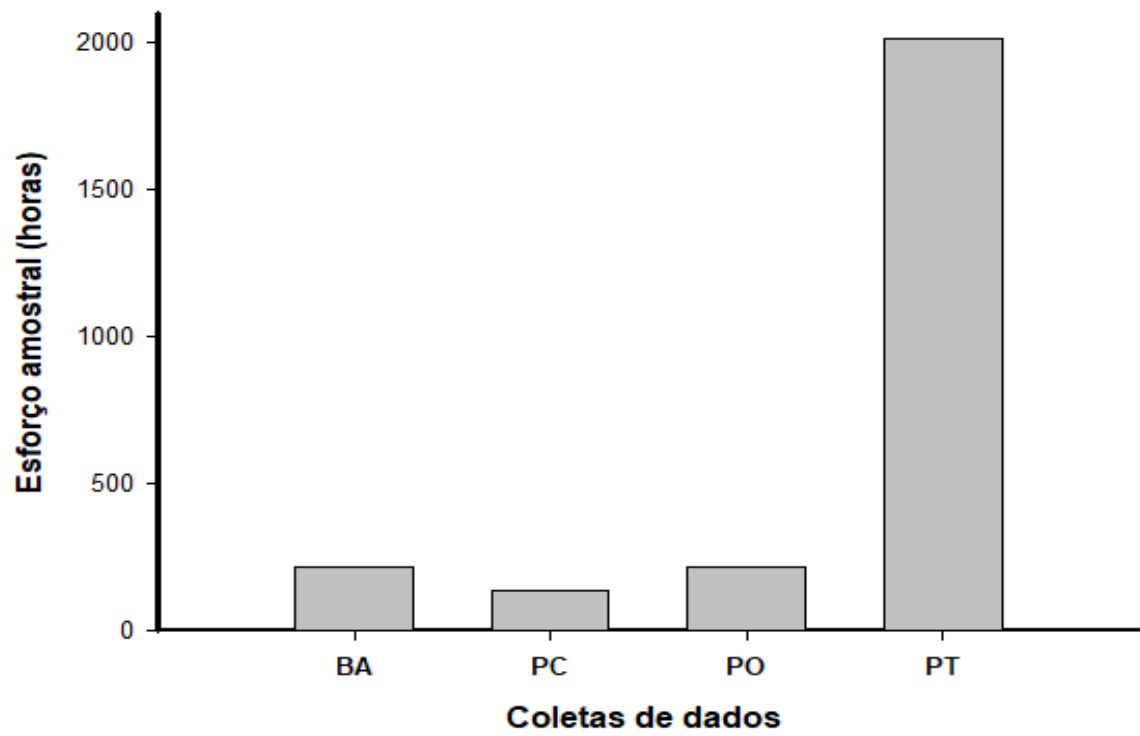
Dos diferentes esforços amostrais realizados nas três metodologias e nos sítios reprodutivos, as armadilhas de queda foi a primeira a atingir a suficiência amostral (Gráfico 2). Ela é a menor em riqueza de espécies e a maior em esforço amostral. Já as transecções foram as que mais registraram espécies (Gráfico 4). Parcela cercada, os recursos hídricos e o esforço amostral (Gráficos 9 e 10) foram de suma importância no registro de espécies pontuais.

Gráfico 10 - Riqueza de espécies



BA – Busca ativa; **PC** – Parcela cercada; **Rh** – Recursos Hídricos; **PT** - Pitfall traps
Fonte: SigmaPlot

Gráfico 11 - Esforço amostral



BA – Busca ativa; **PC** – Parcela cercada; **Rh** – Recursos Hídricos; **PT** - Pitfall traps
Fonte: SigmaPlot

5 DISCUSSÃO

Foram registradas 53 espécies de anfíbios para a área de estudo, localizado dentro da REVIS Serra da Estrela. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), segundo Carvalho-e-Silva e colaboradores. (2020) – possui 83 espécies registradas, destas 63% estão presentes na área de estudo. SALLES e colaboradores. (2009) registrou no Parque Natural Municipal da Taquara em Duque de Caxias 50 espécies. Com este estudo, aumentamos em nove espécies: (*Brachycephalus margaritatus*, *Cycloramphus parvulus*, *Ischnocnema erythromera*, *Scinax crospedospilus*, *Scinax tymbamirim*, *Siphonops cf. hardyi*, *Stereocyclops parkeri*; *Aplastodiscus albofrenatus* e *Chiasmocleis lacrimae*), e ampliamos para 61 espécies de anfíbios conhecidos no Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Serra da Estrela.

A família Hylidae registrou foi a de maior riqueza de espécies, um padrão observado nos estudos de SALLES e colaboradores. (2009); PONTES (2010); FERREIRA e colaboradores. (2012); CARVALHO-E-SILVA e colaboradores. (2020), FROST e colaboradores. (2023). De acordo com a IUCN (2021) as espécies *A. eugenioi*, e *C. brasiliensis* estão listadas como quase ameaçadas (NT) na lista vermelha, *H. pipilans* e *I. erythromera* estão como deficiência de dados (DD) por não possuírem informações necessárias para avaliação de sua conservação, e as demais espécies encontradas estão categorizadas como pouco preocupante (LC), que em sua maioria apresentam grande distribuição na Mata Atlântica.

Outros estudos como, IZECKSOHN & CARVALHO-&-SILVA, (2001); ROCHA e colaboradores. (2010); HADDAD e colaboradores. (2013) e PONTES e colaboradores. (2015) também apontam para o índice de riqueza elevado em relação a fauna de anuros no bioma Mata Atlântica, podendo esse apresentar variações de acordo com gradientes ambientais (OWEN, 1990) e (RAHBEK, 1995). A altitude pode ser considerada um substituto para um conjunto de fatores bióticos e abióticos que influenciam a estrutura das comunidades (RAHBEK 2005). Logo, a riqueza e a diversidade alta observada no sítio Pedagógico da Jacira com baixa equitabilidade das espécies pode estar relacionada com o padrão da geografia local.

O uso de armadilha de queda (*Pitfall traps*) registrou oito espécies com um esforço amostral de 2.016 horas/galão. PONTES (2010) registrou 15 espécies, com esforços amostrais (horas/galão) diferente. O período de amostragens também pode ter forte influência nas taxas de captura, especialmente para grupos com atividade tipicamente sazonal, como a maioria dos anfíbios (CORN, 1994), outro fator relevante é o local de instalação, como áreas que alagam e possuem pouca cobertura vegetal, esses espaços demandam um esforço amostral mais intenso que pode acarretar perdas de dados se não houver um monitoramento com intervalo reduzido.

Segundo CAMPBELL & CHRISTMAN. (1982) e GREENBERG e colaboradores. (1994), em alguns casos as armadilhas de queda podem ser seletivas, pois existem espécies sazonais de forrageio nas camadas mais profunda do folhiço, ou de forrageio sobre os vegetais. Logo, a baixa riqueza, a abundância e a diversidade do sistema de *Pitfall traps* podem estar associados ao local (muito inclinado) e a quantidade de sistemas instalados.

As maiores densidades de anuros de serrapilheira da Mata Atlântica foram descritas para a floresta ombrófila densa do estado do Rio de Janeiro, com o trabalho de ROCHA e colaboradores (2001), que registraram 5,9 e 4,9 ind./100m². A espécie *H. binotatus* foi mais abundante seguindo de *P. signifer* e *I. guentheri*. Este método, também fornece dados ecológicos importantes observados nos trabalhos de (GIARETTA et. Al. 1999; ROCHA et al. 2007; VAN SLUYS, et al. 2007; ALMEIDA-GOMES, et al. 2008 e PONTES et al. 2015).

A riqueza e a densidade de anuros encontradas no solo de florestas em diversas localidades da Mata Atlântica são bastante variáveis quando comparadas às de outras florestas tropicais, podendo ser um reflexo da fragmentação, do tipo de ecossistema associado ou mesmo da metodologia utilizada durante a amostragem (e.g. ALEMIDA-GOMES ET AL. 2008; pontes et al. 2015). A abundância de espécies como *H. binotatus*, *P. signifer* e *I. guentheri*, pode estar relacionado ao seu aspecto reprodutivo segundo IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA (2001); HADDAD & PRADO (2005) e HADDAD et al. (2008).

A temperatura, a profundidade do folhiço e a umidade do ar são fatores preponderantes que podem interferir na distribuição espacial de anfíbios anuros na serrapilheira da Mata Atlântica (PONTES 2010). Dessas, a única que oscilou pouco

durante os 24 meses de monitoramento foi a umidade do ar, com média de 80.4% durante os 24 meses de estudo, como mostra os trabalhos de TOLEDO & HADDAD (2005); CONTE & ROSSA-FERES (2006) e (2007); BASTAZINI e colaboradores, (2007) e PRADO & POMBAL (2007). Segundo AVILA & FERREIRA (2004) que testaram que essa variável não apresentou correlação com a atividade dos anfíbios, a umidade do ar em solo de Mata Atlântica, principalmente em mata ombrófila densa, se mantém homogênea ao longo do ano mesmo no período mais seco. Entretanto PONTES (2010) registrou variações importantes na umidade e sua influência na distribuição dos anuros que habitam o solo de uma floresta ombrófila densa na Serra do Mendanha, entre outros fatores abióticos.

Para SIRQUEIRA & ROCHA, (2013), os fatores bióticos, a disponibilidade de corpos hídricos, a umidade, a radiação ultravioleta, o oxigênio disponível e temperatura, afetam a distribuição e os aspectos da biologia dos anfíbios anuros. Notamos o presente estudo algumas variáveis como (temperatura, extensão, profundidade e presença de predadores interferindo em alguns recursos hídricos e microhabitats no substrato da floresta.

A busca ativa determinada por tempo é a mais difundida entre os ecólogos e zoólogos que trabalham com inventário de fauna (e.g TOLEDO & HADDAD (2005); PONTES (2010)). Na área da herpetofauna, ela é a mais utilizada dentre as outras metodologias. A riqueza se manteve alta também em outros estudos que adotam esta metodologia, como o de SALLES et al. (2009) com 50 espécies registradas, CARVALHO-E-SILVA et al. (2008) com 41 espécies, CARVALHO-E-SILVA et al.(2000) com 81 espécies, CONDEZ et al. (2009) com 48 espécies, e PIMENTA et al. (2007) com 63 espécies registradas. A família Hylidae é o grupo que mais eleva esse índice de riqueza.

Os sítios reprodutivos escolhidos para o monitoramento das espécies de anuros que ali habitam, mostraram índice de riqueza e diversidade, com espécies da família Hylidae, como utilitária desses ambientes. E quando que as famílias Hylodidae, Cycloramphidae e Leptodactylidae ocupam os substratos próximo destes locais, o mesmo foi observado nos estudos de PRADO & POMBAL, (2005); FORTI, (2009); e FERREIRA, (2012) em ambiente florestal ou similar.

Segundo PRADO & POMBAL Jr. (2005) a anatomia corporal da família Hylidae favorece a ocupação dos sítios verticais não alcançados pela fauna de

serrapilheira. Este fato favorece o resultado da alta ocupação por *Scinax albicans*, considerada aqui como espécie generalista pela ampla distribuição nos ambientes reprodutivos, por ser oportunista quanto ao uso de microambientes. De acordo com MÔNICO (2017) essa estratégia generalista permite maior plasticidade ambiental, favorecendo as espécies na ocupação de áreas modificadas.

Durante o estudo foi observado plasticidade dos Hilídeos *Scinax hayii*, *Scinax albicans* e *Aplastodiscus eugenioi* quanto ao uso de estratos no açude 1. De modo geral, *S. hayii* e *A. eugenioi* normalmente vocalizam em arbustos e plantas herbáceas, porém nesse açude, estas vocalizavam em bromélias e *S. albicans* aderidas na parede do reservatório. Possivelmente a baixa concentração de vegetação emergente no interior do açude 2 tenha influenciado mudanças no uso do estrato, o que desencadeou em maior sobreposição desse ambiente reprodutivo pelas espécies.

Isso mostra que a composição estrutural do ambiente pode influenciar diretamente na ocupação espacial da família Hylidae. Segundo POMBAL (1997), o tamanho e a massa dos anuros influencia no tipo de poleiro utilizado pela família Hylidae, os de maior porte como *Boana faber* e *B. pardalis* foram encontrados vocalizando no chão ou em caules mais robustos. Por outro lado, *Dendropsophus elegans*, *Aplastodiscus eugenioi*, *A. albofrenatus* e *Scinax albicans*, hilídeos de menor porte utilizaram folhas e pequenos galhos, esse padrão também foi observado em PRADO & POMBAL (2005) e MÔNICO (2017). Houve preferência no tipo de poleiro usado por algumas espécies. *D. elegans* e *A. eugenioi* foram encontradas quase sempre vocalizando em folhas, enquanto *S. hayii* utilizou caule de arbustos ou herbáceas. Essa utilização de folhas e caules pelos Hylidae pode estar associadas a proteção contra os predadores (LISBOA et al. 2011). Dentre os anuros terrestres, *R. ornata* foi a única espécie que vocalizou exposta em áreas abertas. Esse feito é possível pela morfologia e fisiologia da família Bufonidae, pois a pele mais espessa desse grupo deve diminuir a perda de água em áreas descobertas (PRADO & POMBAL Jr, 2005).

Segundo os testudos de anuros BERTOLUCI & RODRIGUES, (2002); PRADO & POMBAL (2005); FORTI, (2009) e KOPP; SIGNORELLI & BASTOS (2010) evidenciam os fatores abióticos (pluviosidade, umidade, tamanho dos recursos hídrico, profundidade e temperatura) como sendo os principais

influenciadores na atividade reprodutiva dos anuros. Notou-se também que houve influência na atividade de vocalização apenas para a profundidade do corpo d'água, este parâmetro também foi positivo em PRADO & POMBAL (2005).

A temperatura oscilou entre os ambientes, pode ser um possível fator limitante, mais estudos devem ser aprofundados, embora, esse resultado também é relatado nos trabalhos de POMBAL, (1997) e FERREIRA; DANTAS; MÔNICO, (2017). De acordo com POMBAL (1997) não há um único fator que influencia na atividade reprodutiva dos anuros, mas sim um conjunto de fatores. No presente estudo não foi possível analisar outras variáveis ambientais como pluviosidade, umidade e oxigenação do corpo d'água. Portanto, é essencial estudos de longo prazo para verificação das variáveis anuais do local.

Foi registrado um total de seis modos reprodutivos, sendo os mais comuns os modos considerados generalistas, com desovas sem espuma depositadas em corpos de água lênticos. Esse padrão também foi relatado em outros trabalhos na região sudeste (TOLEDO et al. 2003; POMBAL & HADDAD, 2005; FORTI, 2009; PONTES, 2010). Acredita-se que a deposição dos ovos em águas lênticas, com girinos exotróficos, seja o modo reprodutivo mais ancestral HADDAD & PRADO, 2005; CRUMP, 2015), o que torna comum sua utilização por boa parte dos anuros. Entretanto, NUNES-DE-ALMEIDA; HADDAD & TOLEDO (2021) supõem que esses modos não são os mais comuns, pelo menos em escala global. Corroborando com a expectativa, houve grande diversidade de modelos reprodutivos registrados no local, o que é condizente com a observação de HADDAD & PRADO (2005) para a Mata Atlântica. Segundo eles, os anuros da Mata Atlântica apresentam maior diversidade de modos reprodutivos devido a heterogeneidade e uso bem-sucedido dos diversos micro habitats úmidos encontrados nesse bioma, já que a diversidade reprodutiva está mais relacionada com as características ambientais (precipitação, temperatura, substratos, poluição) em que vivem os anuros do que com as relações filogenéticas das famílias (HADDAD & PRADO, 2005).

De modo geral, os anuros são numerosos, apresentam tamanho pequeno a moderado e são gregários em épocas reprodutivas - o que os tornam potenciais presas de muitos invertebrados e vertebrados (POMBAL, 2007). Portanto, a predação é um importante fator que interfere na estrutura da comunidade dos anuros (POMBAL 2007). Existem na literatura, vários relatos de predação de anuros

em suas fases iniciais (girino) e de adultos de acordo com FALKENBERG e colaboradores (2013), *Leptodeira annulata* tem preferência por anuros em sua dieta, principalmente das famílias Leptodactylidae, Microhylidae, Hylidae e Bufonidae. Neste mesmo artigo foi relatado *L.annulata* predando um adulto de *Phyllomedusa nordestina* (Caramaschi, 2006) na caatinga. Casos de predação de anuros adultos pela espécie *Erythrolamprus miliaris* já foram descritos. LIMA & COLOMBO, (2008) observaram essa espécie capturando um adulto de *Hylodes meridionalis* em um córrego na Mata Atlântica no sul do Brasil. Também foi descrita por POMBAL (2007) se alimentando de um jovem *Leptodactylus latrans*. De acordo com LIMA & COLOMBO (2008), *E. miliaris* tem como principal presa os anuros, e podem se alimentar também de girinos, pequenos peixes, invertebrados e lagartos. (MARQUES et al. 2019)

CONCLUSÃO

Das 53 espécies registradas para a área de estudo, situado no Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, duas delas (*Ischnocnema guentheri* e *Cycloramphus brasiliensis*) estão classificadas como quase ameaçadas de extinção, uma (*Brachycephalus margaritatus*) já ameaçada e 50 espécies com *Status* de pouco preocupante.

Na região existem pelo menos 53 espécies, distribuídas em 13 famílias. A família Hylidae foi a mais rica em número de espécies (n = 28, 52,83%) seguida da Brachycephalidae (n = 5, 9,43%).

Foram observadas espécies com ampla distribuição geográfica e elevada abundância, com destaque para *Haddadus binotatus* (Spix, 1824) (n = 151), o mais abundante, seguido de *Physalaemus signifer* (Girard, 1853) (n = 89).

Das 221 desovas registradas, identificamos seis modos reprodutivos, sendo os mais comuns os modos considerados generalistas, com desovas sem espuma depositadas em corpos de água lânticos.

A umidade não mostrou ser um fator determinante na alteração da distribuição de anuros nas poças e nem nas parcelas cercadas.

O presente estudo, elevou a riqueza de espécies de anfíbios presentes no Refúgio de Vida Silvestre Estadual Serra da Estrela, com um acréscimo de 11 novas espécies para o local.

O registro de *Siphonops hardyi* e *Aplastodiscus albofrenatus* ampliou a distribuição geográfica destas, para os municípios de Petrópolis e Duque de Caxias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-GOMES, M.; VRCIBRADIC, D.; SIQUEIRA, C.C.; KIEFER, M.C.; KLAION, T.; SANTOS, P.A.; NASCIMENTO, D.; ARIANI, C.V.; BORGES-JUNIOR, V.N.T.; FREITASFILHO, R.F.; VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. Herpetofauna of an Atlantic rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80 (2): 1-10, 2008. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652008000200007>

ALLMON, W. D. Um estudo de parcelas de rãs de serapilheira, Amazônia Central, Brasil. *Revista de Ecologia Tropical*, v.7, p. 503-522, 1991.

ÁVILA, R. W. & V. L. FERREIRA. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21(4): p. 887-892, 2004.

BASTAZINI, C. V.; MUNDURUCA, J. F. V.; ROCHA, P. L. B. & NAPOLI, M. F. Quais variáveis ambientais explicam melhor as mudanças na composição da comunidade de anuros? Um estudo de caso na Restinga da Mata de São João, Bahia, Brasil. *Herpetológica*. 63(4), p. 459-471. 2007.

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. Padrões sazonais de atividade reprodutiva de anuros da Mata Atlântica em Boracéia, Sudeste do Brasil. *Anfíbio, Reptillia*, n.23, p.161 -167, 2002. Acesso em: 02 Nov 2021.

BOELTER, R. A. et al. Sapos-touro invasores como predadores em uma assembleia Neotropical: Que espécies de sapos comem? *Biologia Animal*, v. 62, n. 4, p. 397-408, 2012.

BOTH, C.; GRANT, T. Invasões biológicas e nicho acústico: o efeito da rã-touro apela aos sinais acústicos das pererecas de faixa branca. *Cartas de Biologia*. v. 8, n. 5, p. 714-716, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 9985/00. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Seção 1, de 19/07/00. Brasília, DF, 2000. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 02 set. 2019.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CIIRISTMAN. field techniques '01' herpetotàunal community analysis, n.j. scott jr. (ed.). *herpetological communities*. washington, u.s. fish wild. servo wildl. res. rep. p. 193-200, 1982.

CARVALHO-E-SILVA AMPT, SILVA GR, CARVALHO-E-SILVA SP. Anuros da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Biota Neotropica*, 8 (1): p. 199-209, 2008.

CARVALHO-E-SILVA, S.P., CARVALHO-E-SILVA, A.M.P.T., FOLLY, M., LUNA-DIAS, C., BEZERRA, A.M., GOMES, M.R., CARAM, J., PEIXOTO, O.L., IZECKSOHN, E. Parque Nacional da Serra dos Órgãos: maior diversidade de anfíbios dentro de uma área protegida da Mata Atlântica. *Biota Neotropical*. 2020. 20(3): e 20201033. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1033>.

CARVALHO, T., BECKER, C.G., TOLEDO, L.F., 2017. Declínios históricos e extinções de anfíbios no Brasil ligados à quitridiomicose. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 284, p. 22-54, 2016.

CECHIN SZ, MARTINS M. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(3): p. 40 -729, 2000.

CEBALLOS, GERARDO & EHRlich, PAUL & RAVEN, PETER. (2020). Vertebrados à beira como indicadores da aniquilação biológica e da sexta extinção em massa. *Anais da Academia Nacional de Ciências*.117. 201922686. 10.1073/pnas.1922686117

CLIMA DATA.ORG. Clima duque de Caxias (Brasil). Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-de-janeiro/duque-de-caxias-4040/> Acesso em: 19 de fevereiro de 2022.

CORN, P.S. Cercas de dritl em linha reta e armadilhas de queda, p. 109-117.111: 1994

CONDEZ, T.H., R.J. SAWAYA AND M. DIXO. Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapiraí and Piedade region, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*,. 9(1): p. 157- 185, 2009.

COELHO, I.P.; TEIXEIRA, F.Z.; COLOMBO, P.; COELHO, A.V.P.; KINDEL, A. Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Florest , Brazil. *Journal of Environmental Management*, v. 112, p.17-26, 2012.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R. Répteis brasileiros: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* .3 (3): p. 74-84, 2014.

CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Rev.Bras.Zool.*, 24(4): p.1025-1037, 2007.

CRUMP ML, SCOTT JR. NJ. 1194. Visual encounter surveys. In: Heyer WR, Donnelly MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 364 p 84-92,1994.

CRUMP, M. L.; Anuran Reproductive Modes: Evolving Perspectives. *Journal of Herpetology*, v. 49, n. 1, p. 1-16. 2015. Acesso em: 05 nov. 2021.

ECOMEK Consultoria Empresarial e Meio Ambiente. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 489 p. 2007. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/apa_petropolis.pdf Acesso em: 19 de fevereiro de 2022.

DANTAS, P. M. S. Identificação dos perfis, genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos, de alto rendimento, participantes do futsal adulto, no Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciência da Motricidade Humana – Rio de Janeiro: UCB, p.198, 2001.

DE OLIVEIRA, I. S.; RODDER, D.; TOLEDO, L. F. Potenciais impactos mundiais do aumento do nível do mar sobre os anuros das planícies costeiras. *Jornal Noroeste de Zoologia*, v. 12, n. 1, p. 91-101, 2016.

DICKINSON, M. G., ORME, C. D. L., SUTTLE, K. B. AND MACE, G. M. 2014. Separando 32 sensibilidades da exposição na avaliação do risco de extinção devido às mudanças climática. - 4: p. 1–6, 2014.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO, Lei Estadual nº 5.101, de 4 de outubro de 2007. Disponível em <<http://inea.rj.gov.br/o-que-e-o-inea/>> Acesso em 19 de janeiro de 2023

ETEROVICK, P. C.; SOUZA, A. M.; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Cipó. Minas Gerais, Brasil = Anuran Amphibians from the Serra do Cipó. Belo Horizonte. ISBN 978-65-00-11353-2. 1 ed. p. 292, 2020. Acesso em: 14 maio 2021.

FALKENBERG, L. M.; PROTÁZIO, A. S.; ALBUQUERQUE, R. L.; MESQUITA, D. O.; Predation of *Phyllomedusa nordestina* (Anura: Hylidae) by *Leptodeira annulata* (Serpentes: Dipsadidae) in a temporary pond. *Herpetology. Notes*. V. 6, p. 97-98, 2013. Acesso em: 17 Nov 2021.

FERREIRA, R.B.; DANTAS, R.B. & TONINI, J.F.R. Distribuição espacial e sazonal de anfíbios em quatro poças na região serrana do Espírito Santo, sudeste do Brasil: influência de corredores florestais. *Iheringia, série zoologia*, 102(2), p. 163-169. 2012.

FORTI, L. R. Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* ISSN:1517-6770. v.11, n.1, p 89-98, 2009. Acesso em: 04 nov. 2021.

FROST, DARREL R. (2023). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/01/SOSMA_UCsMunicipais-2021.pdf. Acesso em 24 abril 2022.

GALLEGO LP. O Sudeste: o clima tropical de altitude. A natureza e a orientação das massas de ar. Curso para professores de Geografia, IBGE, 17, p. 32-36, 1971.

GIARETTA AA, SAWAYA RJ, MACHADO G, ARAÚJO MS, FACURE KG, MEDEIROS HF, NUNES R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14 (2), p. 341-665, 1997.

GIARETTA AA, FACURE KG, SAWAYA RJ, MEYER JHD, CHEMIN N. Diversidade e abundância de pererecas em uma floresta montanhosa do sudeste do Brasil: mudanças sazonais e atitudinais. *Biotropica*, 31 (4), p. 669-74. 1999.

GOTELLI NJ, ELLISON AMA. *A Primer of Ecological Statistics*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2004.

GOLFARI, L.; MOOSMAYER, H. Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 382 p. 1980.

GREENBF. RG, C.H.; O.G. NF.ARV & L. O. HARRIS. A comparison of herpetofaunal sallpling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funneJ"traps used with drift fences. *Jour. Herpetol* 28: 3, p. 19-324, 1994. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/>> Acesso em: 27 out. 2020.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F. & PRADO, C.R.A. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. Editora Neotropica, São Paulo. 243p, 2008

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*. V. 55 N. 3. p. 207-217, 2005. Disponível: <[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0207:RMIFAT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0207:RMIFAT]2.0.CO;2)>. Acesso em: 06 abr. 2021.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; ASPARINE, J.L.; SAZIMA, I. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books, 544p. 2013.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S. P. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. 2º ed. Rio de Janeiro: 2001. Editora UFRJ, 2010. ISBN: 978-85-7108-243-4. 158pp. Acesso em: 04 abr. 2021.

IUCN, 2021: Relatório anual da União Internacional para a Conservação da Natureza. Disponível em: <<https://cmsdata.iucn.org.pdf>>. acesso em: 2021. P

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2022. Unidades de Conservação. Disponível em www.inea.rj.gov.br Acesso em: 25 set. 2021.

KOPP, K.; SIGNORELLI, L. & BASTOS, R. P. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional de Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil, *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v.100, n.3, p 192-200, 2010. Acesso em: 05 nov. 2021.

- LISBOA, E. B. F.; MOURA, G. J. B.; MELO, I.V. C.; ANDRADE, E. V. E.; FIGUERÊDO JÚNIOR, J. M. Aspectos ecológicos de *Hypsiboas semilineatus* (SPIX, 1824) (AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE) em fragmento de Mata Atlântica, nordeste 2011.
- LIMA, A. F. B.; COLOMBO, P.; Observação do comportamento predatório de *Liophis miliaris orinus* (Serpentes, Colubridae) em *Hylodes meridionalis* (Anura, Hylodidae), Serra Geral, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*. ISSN: 1517-6770. V. 10, n. 1, pp. 73-76, 2008. Acesso em: 17 nov. 2021.
- LOYOLA, R. et al. Áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da flora brasileira ameaçada de extinção. V.1, 82 p, 2014.
- MARSH., D. M.; PEARMAN, P. B. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of Leptodactylid frogs in an Andean montane forest. *Conservation Biology*, v. 11, n. 6, p. 1323-1328, 1997.
- MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. *Serpentes da mata Atlântica: guia ilustrado para as florestas costeiras do Brasil*. Cotia, PONTO A, 319 p., 2019.
- MAGURRAN, AE *Diversidade ecológica e sua medição*. Princeton University Press, Princeton. 177p ,1988. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0>.
- MITTERMEIER, C.G., LAMOREUX, J. & FONSECA, G.A.B. *Hotspots Revisited*. Cemex, Mexico City, CEMEX Books on Nature Series. 2004.
- MÔNICO, A. T.; Distribuição espaço-temporal de uma assembleia de anfíbios anuros na Mata Atlântica e descrição de uma espécie nova, Universidade Vila Velha – ES. p 86, 2017. Acesso em: 05 nov. 2021.
- MOREIRA, L. F. B. et al. Effects of exotic pastures on tadpole assemblages in Pantanal floodplains: assessing changes in species composition. *Amphibia-Reptilia*, v. 37, n. 2, p. 179-190, 2016.
- MORESCO, R. M.; MARGARIDO, V. P.; DE OLIVEIRA, C. A persistent organic pollutant related with unusual high frequency of hermaphroditism in the neotropical anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger,. *Environmental Research*, 1826. v. 132, p. 6-11, Jul 2014.
- MOURA-CAMPOS, D., GREENSPAN, S.E., DIRENZO, G.V., NEELY, W.J., TOLEDO, L.F., BECKER, C. G. Fungal disease cluster in tropical terrestrial frogs predicted by low rainfall. *Biol. Conserv.* 261, p. 109-246, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109246>.
- MYERS N.; MITTERMEIER R.A.; MITTERMEIER C.G. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. [s.i.], v. 403, p. 853-858, fev. 2000.
- NAZARETTI, E. M.; CONTE, C. E. Anurofauna an altered remnant of Mesophytic Semideciduous Forest the banks of the Paranapanema River. *Iheringia Serie Zoologia*, v. 105, n. 4, p. 420-429, Dec 2015.

NELSON, D. V. et al. Calling at the highway: The spatiotemporal constraint of road noise on Pacific chorus frog communication. *Ecology and Evolution*, v. 7, n. 1, p. 429-440, Jan 2017.

NIMER E. *Climatologia no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 421 p. 1989.

NUNES-DE-ALMEIDA, C. L.; HADDAD, C. F. B., TOLEDO, L. F. Uma classificação revisada dos modos reprodutivos dos anfíbios. *Salamandra*. v.57, n. 3, p. 413-427, 2021. Acesso em: 22 Out 2021.4444.

OWEN, J.G. Patterns of mammalian species richness in relation to temperature, productivity, and variance in elevation. *Journal of Mammalogy*.v.71, 1-13. 1990.

PEREZ-IGLESIAS, J. M. et al. Effects of glyphosate on hepatic tissue evaluating melanomacrophages and erythrocytes responses in neotropical anuran *Leptodactylus latinasus*. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 23, n. 10, p. 9852-9861, May 2016.

PIMENTA, B.V.S., R.S. BÉRNILIS AND J.P. POMBAL JR. Amphibia, Anura, Brachycephalidae, *Brachycephalus hermogenesi*: Filling gap and geographic distribution map. *Check List*, 3(3). p. 277- 279, 2007.

POMBAL JR., J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro. 57(4), p. 583-594, 1997. Acesso em: 04 nov. 2021.

POMBAL JR, J. P. & HADDAD, C. F. B. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, ISSN:1807-0205. V. 45, n. 15, pp. 201-213, 2005. Acesso em: 15 nov. 2021.

POMBAL JR., J. P. Notas sobre predação em uma taxocenose de anfíbios anuros no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 24, n. 3., p.841-843. 2007. Acesso em: 17 nov. 2021.

POMPAL Jr., J.P.& E. IZECKSOHN. Uma nova espécie de *Brachycephalus* (Anura, Brachycephalidae). *Papeis Avulsos de Zoologia* 51(28), p.443-451, 2011.

PONTES, J. A.L. A riqueza e diversidade de anfíbios anuros da Serra do Mendanha, estado do Rio de Janeiro: grau de conservação da floresta, variação altitudinal e uso de recursos hídricos. 2010. 229 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

PONTES J.A.L & Rocha C.F.D Os anfíbios da Serrapilheira da Mata Atlântica brasileira: estado atual do conhecimento. *Oecologia Australis*. 15(4): 750-761, 2011. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2011.1504.01>.

PONTES, J.A.L. et. al. 2015 Unidades de conservação da Cidade do Rio de Janeiro: Hotspots da herpetofauna carioca. In: PONTES, J. A. L. (Org.). Biodiversidade carioca: segredos revelados. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 176-194, 361 p. 2015.

PONTES, J.A.L.; PONTES, R.C.; SANTA-FÉ, C.P.; LIMA, V.M.; ROCHA, C.F.D. Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Physalaemus soaresi* Izecksohn, 1965: New record, distribution extension and geographic distribution map. Check List . 6 (1): 159-161, 2010.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. A Vida dos Vertebrados (4a Ed). Editora Atheneu, São Paulo, p. 83-111, 2006.

PRADO, G. M., & POMBAL Jr., J. P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. Arquivos do Museu Nacional. 63(4): 685-705, 1997.

PRADO, G.M. & POMBAL JR., J.P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, sudeste do Brasil. Arquivos do Museu Nacional, 63: p. 685-705, 2005.

RAHBEK, C. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? Ecography, 18: p. 200-205, 1995. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.1995.tb00341>.

RAHBEK, C. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. Ecology Letters. 8: p. 224- 239, 2005. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00701>.

REBOUÇAS, R., DOS SANTOS, M.M., DA SILVA MARTINS, A.G., DOMINGOS, A.H.R., SANTOS, I., TOLEDO, L.F. Warming drives cryptic declines of amphibians in eastern Brazil. Biol. Conserv. 256, p. 35-109, 2021.

ROCHA CFD, VRCIBRADIC D, KIEFER MC, ALMEIDA-GOMES, M, BORGES-JR VNT, CARNEIRO PCF, MARRA RV, SANTOS PA, SIQUEIRA CC, GOYANNES-ARAÚJO P, FERNANDES CGA, RUBIÃO ECN, VAN SLUYS M. A survey of the leaf-litter frog assembly from na Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. Tropical Zoology, 20, p. 99-108, 2007.

ROCHA, C.F.D.; VRCIBRADIC, D.; KIEFER, M.C.; SIQUEIRA, C.C.; ALMEIDA-GOMES, M.; BORGES-JUNIOR, V.N.; HATANO, F.H.; FONTES, A.F.; PONTES, J.A.L.; KLAION, T.; GIL, L.O. & VAN SLUYS, M. 2010. Parameters from the community of leaf-litter frogs from Estação Ecológica Estadual Paraíso, Guapimirim, Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology.

ROCHA, C.F.D.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S.; BERGALLO, H.G. & VRCIBRADIC, D. Activity of leaf-litter frogs: when should frogs be sampled? Journal of Herpetology, 34 (2), p. 285-287, 2000.

ROCHA, C.F.D.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S.; BERGALLO, H.G. & VRCIBRADIC, D. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology*, 26: p.14-21, 2021.

SALLES, R.O.L.; WEBER, L.N.; SIVA-SOARES, T. Amphibia, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Southeastern Brasil. *Check List* 5(4): p. 840-854, 2009.

SEGALLA, et al. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira* vol. 10 nº. 1: 128-205, 2021.

SIMON, M. N.; RIBEIRO, P. L.; NAVAS, C. A. Upper thermal tolerance plasticity in tropical amphibian species from contrasting habitats: Implications for warming impact prediction. *Journal of Thermal Biology*, v. 48, p. 36-44, 2015.

SIRQUEIRA, C.C.; ROCHA, C.F.D. Gradiente altitudinal: conceitos e implicações sobre a biologia, a distribuição e a conservação dos anfíbios anuros. *Oecologia Australis*, 17 (2), p. 92-112, 2013.

SCHUCH, A.P.; LIPINSKI, V.M; SANTOS, M.B.; SANTOS, C.P.; JARDEM, S.S.; CHECHIN, S.Z.; LORETO, E.L. Molecular and sensory mechanisms to mitigate sunlight-induced DNA damage in treefrog tadpoles. *J Exp Biol*, 218p. 2015.

STUART SN, CHANSON JS, COX NA, YOUNG BE, RODRIGUES AS, FISCHMAN DL, WALLER RW. 2004, Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*. 2004 Dec 3;306(5702):1783-6. doi: 10.1126/science.1103538. Epub 2004 Oct 14. PMID: 15486254.

TOLEDO, L. F. Anfíbios como bioindicadores. In: Neumann-Leitão S, El-Dier S (Orgs) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, Recife, p. 196–208. 2009.

TOLEDO, L. F.; ZINA, J.; HADDAD, C. F. b. distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de rio claro, São Paulo, brasil. *holos environment*, v. 3, n. 2, p.136-149, 2003. acesso em: 02 nov 2021.

TOLEDO, L. F. & HADDAD, C. F. B.. Acoustic repertoire and calling site of *Scinax fuscomarginatus* (Anura, Hylidae). *Journal of Herpetology*, 39(3) p. 455-464, 2005.

VAN SLUYS, M. et. al. Anfíbios nos remanescentes florestais de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Pp. 175-182. In: BERGALLO, H. G. et. al. *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 344, 20, 2007.

ZIMMERMAN B. Audio strip transects. In: Heyer WR, Donnely MA, Roy WM, Hayek LC, Foster MS (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 364 p., p. 92-7. 1994.

APÊNDICE – Tabela com espécimes de anfíbios com o número de campo, aguardando o tombo nas coleções do Museu Nacional (Herpetologia) e na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO-LABAM)

Tabela 4 - Tabela com espécimes de anfíbios com o número de campo, aguardando o tombo nas coleções do Museu Nacional (Herpetologia) e na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO-LABAM)

<i>Tabela das espécies com o nº de campo</i>						
<i>Espécie</i>	<i>Número de campo</i>	<i>Coordenadas</i>	<i>Coletor</i>	<i>Local</i>	<i>Data</i>	<i>Altitude</i>
<i>Adenomera marmorata</i>	SPJ010, SPJ013, SPJ032	22°58'56.1" S 43°22'78.6" W	Renan	SPJ	13/03/19	333
<i>Adenomera marmorata</i>	SPJ015, SPJ111	22°58'44.4" S 43°22'90.7" W	Rubens	SPJ	13/03/19	333
<i>Aplastodiscus eugenioi</i>	SPJ012	22°58'56.5" S 43°22'78,3" W	Adrana	SPJ	16/04/19	222
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i>	SPJ 148	22°35'25.0" S 43°13'44.9" W	Rubens	Próximo ao Açude 1	05/11/20	308
<i>Aplastodiscus eugenioi</i>	SPJ039	22°35'26.5" S 43°13'26.3" W	Bruno	SPJ	16/04/19	290
<i>Boana pardalis c.f</i>	SPJ030, SPJ117	22°58'82.2" S 43°22'59.3" W	Rubens	SPJ	02/05/19	460
<i>Boana pardalis</i>	SPJ074	22°58'82.2" S 43°22'59.3" W	Rubens	SPJ	03/06/19	390
<i>Boana semilineatus c.f</i>	SPJ115	22°58'12,8" S 43°22'03.5 W	Rubens	SPJ(Caverna)	21/07/19	560
<i>Brachycephalus sp</i>	SPJ008, SPJ011,	22°58'56,8" S 43°22'78.5 W	Rubens	SPJ	21/07/19	510
<i>Brachycephalus margaritatus</i>	SPJ084, SPJ085	22°35'26.5" S 43°13'26.3" W	Carol	SPJ(Caverna)	21/07/19	515
<i>Brachycephalus margaritatus</i>	SPJ065, SPJ066,	22°35'26.5" S 43°13'26.3" W	Carol	SPJ(Caverna)	08/08/19	600
<i>Crossodactylus aeneus</i>	SPJ020, SPJ059	22°58'56,8" S 43°22'78.5 W	Wagner	SPJ	08/08/19	610
<i>Crossodactylus sp</i>	SPJ014, SPJ007, SPJ045, SPJ101, SPJ114	22°55'56,8" S 43°21'25.5 W	Joelma	SPJ (jaguatirica)	30/09/19	633
<i>Cycloramphus brasiliensis</i>	SPJ038, SPJ125	22°58'44,0" S 43°22'90.7 W	Kevin	SPJ	12/10/19	645
<i>Dendropsophus elegans</i>	SPJ040	22°58'88,5" S 43°22'58.2 W	Rubens	SPJ	21/11/19	230
<i>Euparkerella sp</i>	SPJ009	22°58'44.0" S 43°22'90.7" W	Adrana	SPJ	17/12/19	310
<i>Euparkerella brasiliensis</i>	SPJ025, SPJ086	22°58'47.9" S 43°22'52.8" W	Rafael	SPJ(Lago)	02/01/20	270
<i>Haddadus binotatus</i>	SPJ002	22°59'28.0" S 43°22'69.8" W	Joelma	SPJ(Portão)	22/02/20	310

<i>Haddadus binotatus</i>	SPJ057, SPJ070, SPJ099	22°59'12.2" S 43°22'44.8" W	Adriana	SPJ (Guarita do exército)	10/03/20	410
<i>Haddadus binotatus</i>	SPJ041, SPJ047	22°59'28.0" S 43°22'69.8" W	Rubens	SPJ(Portão)	19/04/20	401
<i>Hylodes sp</i>	SPJ060, SPJ106, SPJ113	22°58'77.9" S 43°22'95.4" W	Bruno	SPJ	11/05/20	470
<i>Hylodes pipilans c.f</i>	SPJ097, SPJ102, SPJ107, SPJ108	22°58'94.8" S 43°22'76.6" W	Lucas	SPJ	16/06/20	490
<i>Hylodes asper c.f</i>	SPJ079	22°58'90.5" S 43°23'02.4" W	Gabriel	SPJ	16/06/20	496
<i>Ischnocnema sp</i>	SPJ018, SPJ001, SPJ003	22°58'60.0" S 43°22'95.5" W	Adriana	SPJ	30/07/20	530
<i>Ischnocnema sp</i>	SPJ093, SPJ094, SPJ095	22°35'26.5" S 43°13'26.3" W			27/08/20	540
<i>Ischnocnema guentheri</i>	SPJ017, SPJ044, SPJ046, SPJ067, SPJ068, SPJ069	22°58'30.3" S 43°22'07.9" W	Samuel	SPJ	27/08/20	548
<i>Ischnocnema guentheri</i>	SPJ019, SPJ022, SPJ049, SPJ050, SPJ072, SPJ035	22°58'47.2" S 43°22'46.7" W	Rubens	SPJ	09/09/20	570
<i>Ischnocnema guentheri</i>	SPJ051, SPJ052, SPJ053, SPJ054, SPJ05, SPJ091, SPJ087	22°58'60.8" S 43°23'43.5" W	Lucas	SPJ (subida da D. Lucia)	07/09/20	590
<i>Ischnocnema parva</i>	SPJ043, SPJ090,	22°58'60.8" S 43°23'43.5" W	Alexandre	SPJ (caixa)	01/10/20	610
<i>Ischnocnema parva</i>	SPJ063, SPJ064, SPJ096, SPJ036, SPJ098	22°58'60.3" S 43°22'95.5" W	Adriana	SPJ(Caaverna)	01/10/20	636
<i>Ischnocnema parva</i>	SPJ024, SPJ058, SPJ08, SPJ082, SPJ083	22°58'65.6" S 43°22'69.7" W	Wagner	SPJ (lago)	05/11/20	336
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	SPJ077	22°58'90.6" S 43°23'02.4" W	Rubens	SPJ	05/11/20	338
<i>Scinax sp</i>	SPJ026, SPJ023	22°59'02.8" S 43°22'91.4" W	Mayara	SPJ (lago)	05/11/20	343
<i>Scinax flavoguttatus c.f</i>	SPJ102	22°58'09.4" S 43°23'70.1" W	Rubens	SPJ	19/12/20	390
<i>Scinax albicans c.f</i>	SPJ078, SPJ080, SPJ120, SPJ12, SPJ124	22°58'90.5" S 43°23'02.4" W	Wagner	SPJ	19/12/20	393
<i>Physalaemus signifer</i>	SPJ 02, SPJ073, SPJ037	22°58'59.8" S 43°22'66.2" W	Rubens	SPJ	19/12/20	410
<i>Pithecopus rohdei</i>	SPJ103	22°58'90.5" S 43°23'02.5" W		SPJ	20/01/21	440
<i>Proceratophrys appendiculata</i>	SPJ048	22°58'73.8" S 43°22'52.0" W	Rubens	SPJ (subida do 18)	20/01/21	450
<i>Proceratophrys appendiculata</i>	SPJ071	22°58'59.6" S 43°22'50.1" W	Rener	SPJ (Morro do gambá)	20/02/21	470
<i>Scinax alter</i>	SPJ116	22°58'98.4" S 43°22'68.4" W	Lucas	SPJ	02/03/21	280
<i>Scinax flavoguttatus c.f</i>	SPJ075, SPJ076, SPJ119	22°58'87.1" S 43°22'96.5" W	Lucas	SPJ	02/03/21	280
<i>Scinax sp</i>	SPJ027, SPJ028	22°58'87.2" S 43°23'24.4" W	Rubens	SPJ (Lago)	02/03/21	298
<i>Siphonops hardyi cf</i>	SPJ092	22°57'91.2" S 43°22'41.1" W	Rubens	SPJ (Trilha do	09/03/21	

				wilson)		334
<i>Stereocyclops parkeri</i>	SPJ089	22°59'31.7" S 43°22'95.1" W		SPJ	09/03/21	340
<i>Scinax sp</i>	SPJ061, SPJ109, SPJ088, SPJ033, SPJ104, SPJ110, SPJ112, SPJ118, SPJ122, SPJ123	22°58'33.9" S 43°22'29.7" W	Gabriel	SPJ(Chico)	13/04/21	390
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	SPJ062	22°58'95.0" S 43°22'69.3" W	Rubens	SPJ (dependências)	13/04/21	418
<i>Vitreorana eurygnatha</i>	SPJ100	22°58'45.1" S 43°22'91.2" W	Rubens	SPJ	15/05/21	442
<i>Zachaenus parvulus</i>	SPJ042	22°58'65.9" S 43°22'54.5" W	Adriana	SPJ(Jequitibá)	15/05/21	450