

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CAMPUS  
SÃO CARLOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DE FAUNA

**MARCELO STÉFANO BELLINI LUCAS**

**ANFÍBIOS DO LEGADO DAS ÁGUAS-RESERVA VOTORANTIM, SP.**

SÃO CARLOS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CAMPUS  
SÃO CARLOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DE FAUNA

**MARCELO STÉFANO BELLINI LUCAS**

**ANFÍBIOS DO LEGADO DAS ÁGUAS-RESERVA VOTORANTIM, SP.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna para obtenção do título de mestre profissional em Conservação da Fauna.

Orientadora: Prof. Dra. Giulianna Rondineli Carmassi

Co-orientador: Prof. Dr. Vinícius Avelar São Pedro

SÃO CARLOS

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Marcelo Stéfano Bellini Lucas, realizada em 29/03/2019:

---

Profa. Dra. Julianna Rondineli Carmassi  
UFSCar

---

Prof. Dr. Fernando Rodrigues da Silva  
UFSCar

---

Prof. Dr. Pedro Luiz Mailho Fontana  
Instituto Butantan

---

Prof. Dr. Vinícius de Avelar São Pedro  
UFSCar

*Aos meus pais Marcia e Waldomiro, por  
incentivarem e apoiarem sempre.  
A minha parceira Adriana Mezini, pelo incentivo e  
companhia no trabalho de pesquisa.*

## AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof. Dra. Giulianna Rodrigues Rondinelli Carmassi por me orientar em um projeto com anfíbios anuros, mesmo não sendo sua área de estudo e por toda a paciência em resolver os imprevistos ao longo do desenvolvimento do trabalho, dividindo inclusive o tempo dedicado às atividades maternas, me auxiliando nas análises dos índices, sempre com a maior calma do mundo, resolvendo tudo por telefone e/ou e-mail e sempre repetindo “fica tranquilo, vai dar tudo certo”.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Vinícius de Avelar São Pedro por aceitar a co-orientação com o projeto já em andamento, direcionando-o para um trabalho com maior robustez nas análises dos dados e forma de apresentação dos dados sobre a anurofauna.

A Adriana Mezini, pelo incentivo, apoio desde a concepção da ideia em trabalhar com anuros, elaboração do projeto para ingresso no Programa de Pós-Graduação, em atividades de campo, coletando, discutindo as metodologias e dados, apoio incondicional na elaboração da dissertação, revisando e sugerindo alterações.

Ao Prof. Giuseppe Puerto pelo incentivo em desenvolver um trabalho de pesquisa ético, também pelo apoio quando iniciei no Programa de Pós-Graduação, sendo compreensivo nos momentos em que precisei me ausentar do trabalho. Por informações, sugestões nas metodologias de amostragem, parceria em campo, discussões sobre as identificações, fotografar as espécies e, principalmente, pela amizade ao longo das últimas duas décadas trabalhando juntamente.

A Fundação Butantan, apoiando o desenvolvimento profissional dos colaboradores, por abonar as ausências para cursar disciplinas e atividades de campo.

Ao Legado das Águas, em especial ao David Canassa (Diretor-Reservas Votorantim) por permitir o início do trabalho antes de trâmites burocráticos. À Frinéia Rezende (Gerente Executiva- Reservas Votorantim) por apoiar a ideia de que eu desenvolvesse uma dissertação a partir de dados coletados durante a pesquisa em desenvolvimento na reserva e a Salete Vicentini, pela amizade de muito tempo, por apoiar e fornecer informações necessárias para a elaboração da

dissertação.

Aos colaboradores e ex-colaboradores do Legado das Águas, Thiago Nicolliello, Aline Taminato, Elaine Moura, Miguel Flores, que possibilitaram o início do trabalho. Gabriel Gade e Andrei Pires colaboraram com informações, arquivos e apoio logístico para a realização das atividades de campo. Aos supervisores e agentes de monitoramento ambiental da empresa Focco, que percorrem as trilhas da reserva, observando as espécies, inclusive algumas pouco amostradas, enviando as imagens e locais de registro ocasionais, para compor este trabalho, em especial ao Luiz, Enéas, Osmedir, Mauro, Dairo, Ivo, Jeferson, Leo, Zeca, Valdemir.

Aos colegas que atuam na pesquisa de outros grupos da fauna e flora na reserva, Mariana Landis e equipe, Maurício Talebi e equipe que colaboraram diretamente ou indiretamente com imagens, registros e informações.

Ao amigo Luciano Ramos Zandoná pelo incentivo em desenvolver o projeto, para ingressar no Programa de Pós-Graduação, pelos inúmeros registros e imagens das espécies que foram utilizadas neste trabalho.

Aos amigos que colaboraram na elaboração do projeto para ingresso no programa, Daniel Stuginski e Ana Pagotto Stuginski, em discussões sobre as melhores formas de apresentação do projeto. Ao amigo Antonio Bordignon, pelas discussões na elaboração do projeto para ingresso no programa.

Aos amigos que sempre apoiaram de alguma maneira, mesmo que com palavras de incentivo ou discussões esporádicas sobre o assunto, Alessandra Gutierrez (Lele), Eduardo Santos (Dú), Marco Sena, Pesce, Caio, Emerson Sousa (Emersão), Sérgio Satochi (Satochi), Marcelo Pedraz (Pedraz).

Aos amigos de muito tempo (Rodolfo, Antônio, Nelsinho, Silas e Flávio), aos amigos da Padoca Quilifiche, e minha família (Mãe, Pai, Marcos, Fernanda, Lala, Tia Tânia e Zé, Gui, Bia e Fê, Tio Paulinho, Akemi e Paula) por entenderem os momentos de ausência nos encontros, durante a realização do trabalho.

Aos colegas do Instituto Butantan, Érika, Silvia, Danusa, Hana, Circe, Liana, Gian, Giovane, Vanessa que compreenderam e colaboraram durante minhas ausências, para cursar disciplinas ou atividades de campo. Em especial a Adriana Chagas e Melissa Padilha, por entenderem como é o ritmo de trabalho para quem cursa Pós-Graduação conciliando com atividades profissionais, por oferecerem sugestões e estratégias para melhoria do desempenho ao longo do

desenvolvimento da dissertação.

Aos colegas do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas, Frederico Alcântara (Fred) pela ajuda na identificação de algumas espécies, Bruno Rocha (Zé Gotinha), pelas discussões sobre a fauna do Vale do Ribeira e Valdir Germano (Val) pela ajuda no tombamento dos espécimes.

A Dra. Rachel Montesinos, pela colaboração na identificação dos Hylodidae, com informações e análises genéticas.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Conservação da fauna, em especial aos que colaboraram com sugestões e envio de materiais, Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein, Prof. Dr. Augusto João Piratelli, Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Conservação da fauna, André Luiz Mota da Costa, Angelica Midori Sugieda, Ana Claudia Marera, Cauê Monticelli, Daniel Ferrari, pelos momentos de discussão, companhia durante as disciplinas e angústias durante alguns períodos ao longo do período de desenvolvimento do trabalho.

Agradeço especialmente aos amigos André Luiz Mota da Costa pela companhia durante as viagens, discussões e parceria, e Cauê Monticelli, pelas discussões metodológicas, momentos de diversão e que “pouco importa o que você pensa”.

Aos amigos recém ingressos no programa, Renato Martins e Sóstenes Pelegrini pela ajuda em identificações.

*“Os professores abrem a porta, mas você precisa entrar sozinho”.*

(Provérbio chinês)

## RESUMO

A Mata Atlântica é um dos mais ricos centros de diversidade biológica mundial e um dos mais ameaçados. Apesar disso, abriga uma biodiversidade expressiva, com altas taxas de endemismo, relacionada à variedade de micro-habitats. A grande perda de área de mata original e intensa fragmentação florestal são decorrentes, principalmente, da ação antrópica, restando apenas 8,5% da sua cobertura florestal original. A proteção dos remanescentes florestais restantes é de responsabilidade das Unidades de Conservação (UCs) públicas ou privadas, que funcionam como refúgio da diversidade do bioma. As Unidades de Conservação criadas e geridas por particulares (RPPNs) têm ganhado cada vez mais importância no esforço conservacionista, completando os esforços governamentais de conservação. Os anfíbios figuram entre o grupo de vertebrados mais diversificados e ameaçados do planeta e, cerca de 7,7% de suas espécies estão abrigadas nos remanescentes florestais do Domínio Mata Atlântica. Nos últimos anos, o declínio de populações destes animais tornou-se um notório fenômeno mundial, cujos principais agentes causadores parecem ser: as mudanças climáticas globais, a proliferação de doenças e, principalmente, a perda de habitat. A biodiversidade de anfíbios do Brasil está entre as maiores do mundo e na Mata Atlântica são registradas 529 espécies de anuros, que podem ser encontradas em todas as fitofisionomias do bioma. O Legado das Águas, área localizada no Sul do estado de São Paulo possui 31.000 ha, considerada a maior área de Mata Atlântica, sob proteção privada no país, representando cerca de 1,5% de todos os fragmentos restantes deste bioma. O presente trabalho teve como objetivo apresentar a anurofauna do Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP, de modo a descrever o padrão de distribuição das espécies e o uso do habitat na reserva. Foram realizadas amostragens entre o período de dezembro/2016 a novembro/2017, em campanhas mensais, através de três metodologias distintas: procura visual, procura auditiva e coleta de girinos. As amostragens foram realizadas no período diurno e noturno, em dez pontos permanentes, adicionadas com registros ocasionais. Foram registrados 44 espécies, distribuídas em 9 famílias: Brachycephalidae (3 spp.), Bufonidae (3 spp.), Craugastoridae (1 spp.), Hylidae (23 spp.), Hylodidae (3 spp.), Leptodactylidae (6 spp.), Microhylidae (1 spp.), Odontophrynidae (2 spp.) e Phyllomedusidae (2 spp.). A riqueza de espécies se manteve maior na estação chuvosa e as espécies apresentaram padrão sazonal. A maior parte das espécies registradas é típica de ambientes florestais e com hábito arborícola, com sítios de canto em brejos e/ou lagos. Em um dos pontos de amostragem permanente foram coletados indivíduos pertencentes à família Hylodidae os quais a identificação foi realizada através do sequenciamento genético. A análise molecular identificou duas espécies: *Crossodactylus caramaschii* e *C. weneri*. A distância genética da amostra coletada para *C. weneri* foi 1,90%, o que confirma a ocorrência da espécie na área estudada, ampliando a distribuição da espécie em 135 km ao Sul da sua distribuição atual. A área estudada apresenta elevada riqueza de anuros, porém o período amostral não foi suficiente para registrar todas as espécies com ocorrência para a área, sendo interessante o uso de outros métodos combinados para ampliar a possibilidade de aumentar a captura de espécies.

**Palavras chave:** comunidade de anuros, distribuição sazonal, uso de habitat, Mata Atlântica

## ABSTRACT

The Atlantic Forest is one of the richest centers of global biodiversity and also the most threatened. Despite this, have an expressive biodiversity, with high rates of endemism, related to a variety of microhabitats. The great loss of original forest and intense forest fragmentation are mostly due to anthropogenic action, leaving only 8.5% of its original forest cover. The protection of the remaining forest is a responsibility of public and private Conservation Units (UCs) that are a refuge for the diversity of the biome. The Conservation Units created and managed by private sector (RPPNs) has gained increasing importance in the conservation effort, completing government conservation efforts. The amphibians are among the most diverse and threatened vertebrate group on the planet and, about 7.7% of its species are present in the remaining area of the Atlantic Forest Domain. In the last years, the population decline of these animals has become a notorious worldwide phenomenon whose main causes seems to be: global climate change, disease spread and, mainly, habitat loss. The amphibian's biodiversity in Brazil is among the largest in the world and in the Atlantic Forest are registered 529 anuran species, found in all the phytophysionomies of the biome. Legado das Águas are located at south of São Paulo state and have 31.000 ha, considered the largest area of Atlantic Forest under private protection in the country, representing about 1.5% of all remaining fragments of this biome. This work had as objective to present the anurofauna of Legado das Águas – Reserva Votorantim, SP, in order to describe the distribution pattern of the species and the habitat use in the forest reserve. Samplings were carried out between December 2016 and November 2017, in monthly campaigns, through three different methodologies: visual search, auditory search and tadpole's collection. Samplings were performed during the day and night period, at ten permanent points, added with occasional records. A total of 44 species were recorded in 9 families: Brachycephalidae (3 spp.), Bufonidae (3 spp.), Craugastoridae (1 spp.), Hylidae (23 spp.), Hylodidae (3 spp.), Leptodactylidae (6 spp.), Microhylidae (1 spp.), Odontophrynidae (2 spp.) and Phyllomedusidae (2 spp.). Species richness remained higher in the rainy season and the species presented seasonal pattern. Most of the species registered are typical of forest environments and with arboreal habit, with vocalization sites in marshes and / or lakes. At one of the permanent sampling point were collected specimens belonging to the Hylodidae family for which identification was made through genetic sequencing. The molecular analysis identified two species: *Crossodactylus caramaschii* e *C. weneri*. The genetic distance of the sample collected for *C. weneri* was 1.90%, confirming the occurrence of the species in the studied area, increasing the distribution in 135 km to the south of its present distribution. The studied area presents an anuran high richness, but the period was not enough to register all the species with occurrence for the area, which point to the need of other methods combined to increase the possibility of the capture of species.

**Key words:** anurans community, seasonal distribution, use of habitat, Atlantic Rainforest

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Brasil e do Estado de São Paulo em relevo: o quadrado em vermelho destaca o Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP .....	21
Figura 2 – Localização do Legado das Águas - Reserva Votorantim entre as Unidades de Conservação da Mata Atlântica em São Paulo .....	22
Figura 3 – Mapa com delimitação da área do Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP com as marcações dos Pontos de Amostragem Permanentes .....	25
Figura 4 – Área de amostragem PAP1 .....	26
Figura 5 – Transecto do PAP2 .....	27
Figura 6 – Transecto do PAP3 .....	28
Figura 7 – Transecto do PAP4 .....	28
Figura 8 – Imagem para mostrar a formação de pequenos vales .....	28
Figura 9 – Transecto do PAP5 .....	29
Figura 10 – Riacho que acompanha do transecto do ponto PAP5 .....	29
Figura 11 – Transecto do PAP6 .....	30
Figura 12 – Riacho do transecto do ponto PAP6 .....	30
Figura 13 – Lago represado do ponto PAP7 .....	30
Figura 14 – Lago drenado do ponto PAP7 .....	30
Figura 15 – Transecto do PAP8 .....	31
Figura 16 – Transecto do PAP9 .....	32
Figura 17 – Área amostral PAP10 .....	32
Figura 18 – Imagem aérea do ponto PAP1 para mostrar a inserção da área em meio da área florestada .....	39
Figura 19 – Desenvolvimento de girinos nas poças temporárias .....	39
Figura 20 – Cordão gelatinoso com ovos de <i>Rhinella ictérica</i> .....	39
Figura 21 – Fezes de <i>Tapirus terrestris</i> nas poças .....	40
Figura 22 – Girinos se alimentando de algas que se desenvolvem nas fezes de <i>Tapirus terrestris</i> .....	40
Figura 23 – Imagem da espécie de <i>Crossodactylus caramaschii</i> .....	41

Figura 24 – Girino de <i>Phasmahyla guttata</i> mostrando o funil oral .....	41
Figura 25 – Dendrograma de similaridade qualitativa ( <i>Jaccard</i> ) entre os pontos de amostragem permanente .....	43
Figura 26 – Distribuição sazonal de riqueza dos anuros registrados no Legado das Águas durante as amostragens realizadas .....	46
Figura 27 – Amplexo heteroespecífico entre machos de <i>Rhinella ornata</i> e fêmea de <i>R. ictérica</i> .....	49
Figura 28 – Reprodução explosiva de <i>Rhinella ornata</i> resultando em multiamploplexo .....	49
Figura 29 – Dendrograma de similaridade entre quatro Unidades de Conservação ( <i>Jaccard</i> ) .....	55
Figura 30 – Mapa de distribuição geográfica de <i>Crossodactylus caramaschii</i> .....	56
Figura 31 – Mapa de distribuição geográfica de <i>Crossodactylus wernerii</i> com os pontos de ocorrência para a espécie .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontos de Amostragem Permanentes (PAP) visitados durante as campanhas realizadas no Legado das Águas-Reserva Votorantim, São Paulo, com as respectivas localizações (município, coordenadas, altitude), temperatura e umidade relativa médias .....	26
Tabela 2 – Lista de Espécies Registradas no Legado das Águas nos Pontos de Amostragem Permanente (PAP) e oito Pontos de Registro Ocasional (PRO), com destaque para o endemismo das espécies na Mata Atlântica (MA) .....	34
Tabela 3 – Lista de espécies registradas, habitat, hábito e sítios de canto .....	44
Tabela 4 – Constância de ocorrência: Constantes – presentes em mais de 50% das amostras; Espécies Acessórias – presentes em 25 a 50% das amostras e espécies; Ocasionais – presentes em menos de 25% das amostras (DAJOZ, 1983).....	47
Tabela 5 – Comparação da anurofauna do Legado das Águas (LA) com outros três estudos em Unidades de Conservação no Vale do Ribeira: Parque Estadual Carlos Botelho – PECB (FORLANI <i>et al.</i> , 2010); Parque Estadual do Jurupará – PEJU (ZAHER & FORLANI, 2010); Herpetofauna dos Remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, Sudeste do Brasil – Tap/Pied (CONDEZ <i>et al.</i> , 2009) .....	52
Tabela 6 – Distâncias genéticas .....	58

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

Am – Clima tropical úmido ou subúmido

C – Celsius ou centígrados

Cfa – Clima temperado, com verão ameno

cm – centímetro

DNA – Deoxyribonucleic acid (Ácido desoxirribonucleico)

et al. – et alia (e outros)

h – Hora

ha – hectares

IUCN – International Union for Conservation of Nature (União Internacional para Conservação da Natureza)

LA – Legado das Águas

MA – Mata Atlântica

Mg/kg – miligramas por quilograma

mm – milímetro

PAP – Ponto de Amostragem Permanente

PCR – Reação em Cadeia Polimerase

PECB – Parque Estadual Carlos Botelho

PEJU – Parque Estadual do Jurupará

PRO – Ponto de Registro Ocasional

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

sp. – espécie

Tap/Pied – Herpetofauna dos Remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, Sudeste do Brasil

UC – Unidade de Conservação

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 OBJETIVO</b> .....	20
2.1. Objetivo geral.....	20
2.2. Objetivos específicos.....	20
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
3.1. Área de estudo .....	21
3.2. Coleta de dados.....	23
3.2.1. Métodos de coleta .....	23
3.2.2. Análise molecular .....	24
3.2.3. Destino do material.....	24
3.3. Pontos de amostragem.....	24
3.3.1. PAP1 .....	26
3.3.2. PAP2 .....	27
3.3.3. PAP3 .....	27
3.3.4. PAP4 .....	28
3.3.5. PAP5 .....	29
3.3.6. PAP6 .....	29
3.3.7. PAP7 .....	30
3.3.8. PAP8 .....	31
3.3.9. PAP9 .....	31
3.3.10. PAP10 .....	32
3.4. Análise dos dados.....	33
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	34
4.1. Composição, distribuição espacial e hábito das espécies .....	34
4.2. Distribuição sazonal .....	46
4.3. Comparação com outras comunidades de anuros em parques próximos .....	51
4.4. Novo registro para o gênero <i>Crossodactylus</i> .....	55
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	59
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	60
ANEXO A – Plate 1 .....	69
ANEXO B – Plate 2.....	70
ANEXO C – Plate 3 .....	71

ANEXO D – Tabela dos exemplares coletados e tombados na Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan .....	72
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos mais ricos centros de diversidade biológica mundial e considerada como um dos *hotspots* mundiais, tornando-se prioridades para a conservação em todo o mundo. Além disso, esse bioma é um dos mais ameaçados atualmente. Sua área original ocupava quase toda extensão da costa brasileira e boa parte da porção continental dos estados do Sul e Sudeste, com 148.194.638 ha, distribuídos em 17 estados do território nacional, indo desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (MYERS *et al.*, 2000; MORELLATO e HADDAD, 2000; METZGER, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2009).

A despeito de sua enorme importância biológica, a Mata Atlântica encontra-se severamente ameaçada pela ação antrópica que se estabeleceu no bioma desde a colonização, o que levou a uma grande perda de área de mata original e intensa fragmentação florestal (TABARELLI *et al.*, 2005), sendo que hoje, restam menos de 8,5% de remanescentes florestais acima de 100 hectares, em comparação com a cobertura original (SOSMA, 2017), cuja carência de informações sobre sua composição e estrutura dificulta a implementação de ações conservacionistas (MMA, 2000; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2005).

Atualmente, a proteção da cobertura vegetal restante depende em grande parte da criação e manutenção de parques nacionais e outras categorias de unidades de conservação sob gestão governamental, que funcionam como refúgio da diversidade do bioma (BRASIL, 2000). Neste contexto, as Unidades de Conservação públicas e privadas são responsáveis por manter a integridade dos ambientes e a diversidade genética das espécies. As Unidades de Conservação criadas e geridas por particulares (Reserva Particular do Patrimônio Natural-RPPN) têm ganhado cada vez mais importância no esforço conservacionista, completando os esforços governamentais para a conservação (SOSMA, 2018).

Hoje em dia, no Brasil, existem mais de 1.230 RPPNs, sendo mais de 860 localizadas na Mata Atlântica, com uma área total aproximada de 176.000 ha, protegendo remanescentes florestais isolados e mostrando a importância dessa categoria de Unidade de Conservação para os esforços de proteção do Bioma (SOSMA, 2015). Todavia, a delimitação de áreas de preservação ambiental é apenas parte do esforço conservacionista, sendo necessário o emprego de estudos destas áreas e das comunidades locais para a melhor determinação de políticas

conservacionistas eficazes.

Ao longo de sua extensão a Mata Atlântica abriga uma biodiversidade expressiva, representada por mais de 20 mil espécies de plantas vasculares e mais de 2 mil espécies de vertebrados, entre mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, sendo que cerca de 40% dessas espécies são endêmicas (HADDAD, 2008). Aparentemente, esta grande biodiversidade está relacionada à variedade de micro-habitats que o relevo e o clima da região proporcionam (OLIVEIRA e FONTES, 2000), o que propiciou a expressiva especiação local.

Os anfíbios figuram entre o grupo de vertebrados mais diversificados e ameaçados do planeta. Sendo que nos últimos anos o declínio de populações destes animais tornou-se um notório fenômeno mundial (VALLAN, 2002; ANDREONE *et al.*, 2008). Os principais agentes causadores desses declínios parecem ser as mudanças climáticas globais, a proliferação de doenças altamente patogênicas e infecciosas (em especial Chytridiomicose) e, principalmente, a perda de habitat (TOLEDO *et al.*, 2003; VERDADE *et al.*, 2010; MORAIS *et al.*, 2012).

A biodiversidade de anfíbios do Brasil está entre as maiores do mundo. São 1.080 espécies descritas de anfíbios no país, sendo 1.039 de Anura, cinco de Caudata e 36 Gymnophiona (SBH, 2016). Na Mata Atlântica são registradas 529 espécies de anuros, que podem ser encontradas em todas as fitofisionomias do bioma (HADDAD *et al.*, 2013), que consiste em uma das maiores diversidades de espécies de anfíbios no mundo, com cerca de 7,7% e apresentando elevado grau de endemismo. Todavia, muitas dessas espécies endêmicas estão ameaçadas de extinção principalmente devido à destruição e fragmentação de seus habitats (DRUMMOND *et al.*, 2005). Apesar dos inventários de anurofauna no Brasil se concentrarem, principalmente, no estado de São Paulo, ainda existe lacunas no conhecimento de alguns grupos (HADDAD, 1998; BERNARDE e MACHADO, 2001; JUNCÁ, 2006; ROSSA-FERES *et al.*, 2010).

O conhecimento da composição faunística de uma determinada área é a base para se estabelecer projetos para a sua conservação. Assim, o levantamento das espécies de anfíbios e o estudo de sua História Natural são fundamentais para o sucesso das ações para a conservação da diversidade de espécies desse táxon (HEYER *et al.*, 1990; HEYER *et al.*, 1994; CARMONA, 2007). Neste contexto, o estudo de comunidades de anfíbios na porção mais ao Sul do Estado de São Paulo parece especialmente interessante, devido ao fato desta região agrupar grandes

remanescentes deste bioma e com pouca intervenção humana (CONDEZ *et al.*, 2009; FORLANI *et al.*, 2010).

As áreas de Mata Atlântica ao Sul de São Paulo apresentam habitat em condições ideais de sobrevivência para muitas espécies de anfíbios, estando inseridas no maior *continuum* ecológico, do bioma Mata Atlântica, conhecido como *Continuum* da Serra de Paranapiacaba (BERTOLUCI *et al.*, 2007; CONDEZ *et al.*, 2009; FORLANI *et al.*, 2010). Estudos demonstram uma grande importância desses ambientes para a conservação da anurofauna da Mata Atlântica, com algumas características que favorecem a diversidade na região, como a alta umidade relativa e a abundância de bromeliáceas (HADDAD, 1998; CONDEZ *et al.*, 2009; DE LACERDA *et al.*, 2009; VERDADE *et al.*, 2010).

Portanto, é importante e necessário o investimento em levantamentos populacionais nesta área, visto que estes são fundamentais para a execução de medidas e estratégias conservacionistas, considerando que declínios populacionais de anfíbios têm sido registrados em ambientes bem preservados em todo o mundo, inclusive no Brasil (VERDADE *et al.*, 2010). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo determinar a composição das comunidades de anuros da Reserva Particular do Legado das Águas, uma vez que conhecer a fauna dos remanescentes florestais é prioritário e pode preencher lacunas de informações da biodiversidade (DIXO e VERDADE, 2006; CARMONA, 2007)

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Apresentar a anurofauna do Legado das Águas-Reserva Votorantim, São Paulo.

### **2.2 Objetivos específicos**

Descrever o padrão de distribuição das espécies na região, considerando o componente sazonal;

Verificar o uso do habitat pelas espécies presentes na reserva.

Comparar a riqueza de espécies do Legado das Águas com a de outras localidades amostradas em trabalhos previamente executados em áreas de Mata Atlântica.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido no Legado das Águas-Reserva Votorantim, área localizada no Sul do estado de São Paulo (Figura 1), que possui 31.000 ha, considerada a maior área de Mata Atlântica, sob proteção privada no país. Representa cerca de 1,5% de todos os fragmentos restantes deste bioma, e sua extensão territorial compreende três municípios: Tapiraí, Miracatu e Juquiá.

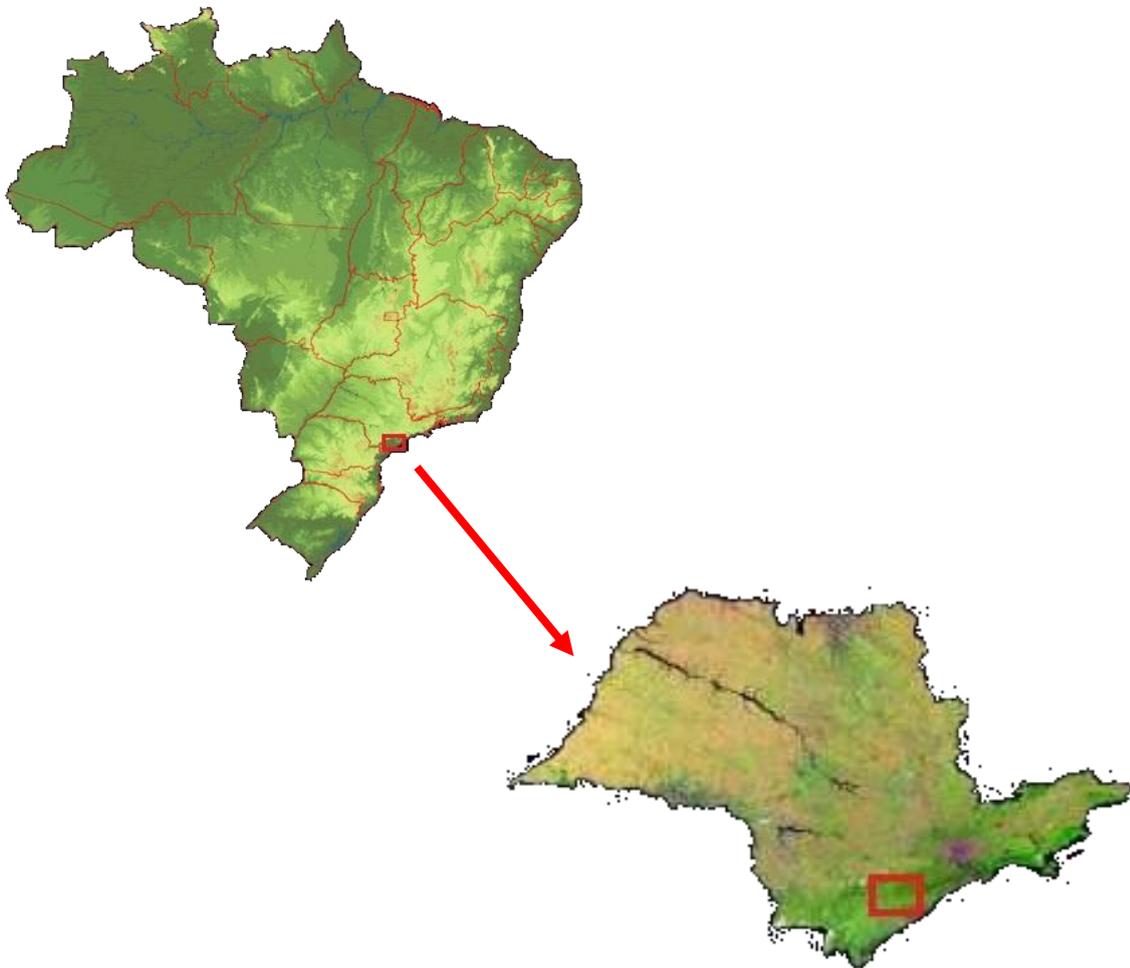


Figura 1: Mapa do Brasil e do Estado de São Paulo em relevo: o quadrado em vermelho destaca o Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP. (Fonte: EMBRAPA, 2005).



Figura 2: Localização do Legado das Águas - Reserva Votorantim entre as Unidades de Conservação da Mata Atlântica em São Paulo.

Localizada no Vale do Ribeira, na Bacia do Rio Juquiá, a reserva está inserida na região hidrogeográfica do Ribeira e Paranapanema e apresenta topografia montanhosa (REZENDE, 2014).

Devido à extensão territorial da área, o clima da reserva pode ser caracterizado em três tipos climáticos, baseados na metodologia de Koppen (1948). Nas áreas dentro dos limites do município de Tapiraí o clima é caracterizado como Cfa, ou seja, a média anual da temperatura é de 18,8° C, com temperatura máxima atingindo 27,6° C e mínima de 8,4° C e, precipitação mínima mensal de aproximadamente, de 73,4 mm, maior que nos outros municípios, tendo uma pluviosidade anual de 1.807 mm. O município de Miracatu, tem o clima caracterizado como Am, apresentando temperatura média anual de 24,4° C, com temperatura máxima atingindo 34,2° C e mínima de 13,1° C, nos meses de inverno, a precipitação é de aproximadamente 50 mm, caracterizando-o como seco, e a pluviosidade anual é de 1.609 mm. O município de Juquiá apresenta características climáticas semelhantes à Miracatu, com temperatura média anual de 24,5° C, atingindo a máxima de 34,3° C e mínima de 13,2° C, porém, a precipitação no inverno é de 66 mm, não havendo estação seca, e a pluviosidade anual é de 1.831 mm (CEPAGRI, 2016).

## 3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada ao longo de 12 meses, com campanhas mensais de cinco dias, com amostragens diurnas em dois turnos (matutino e vespertino) nos pontos permanentes, com busca ativa e procura auditiva em amostragens noturnas (que teve início às 17h com o término aproximadamente a 01h, variando de acordo com a atividade dos animais).

Cada ponto amostral foi visitado uma vez durante cada uma das campanhas em ambos os períodos (diurno/noturno).

### 3.2.1. Métodos de coleta

O inventário da anurofauna foi realizado através de três metodologias distintas de amostragem:

- 1) *Procura visual* (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; CRUMP & SCOTT JR., 1994; SILVA, 2010): consiste em caminhadas lentas através de trilhas e áreas próximas. A procura foi feita em todos os microhabitats visualmente acessíveis, incluindo buracos, bromélias, sob pedras e troncos;
- 2) *Procura auditiva* (GERHARDT, 1994; HEYER *et al.*, 1994; ZIMMERMAN, 1994, Silva, 2010): realizada no período crepuscular. Consiste na procura por espécimes em atividade. Foram realizadas procuras por espécies vocalizando próximo a cursos d'água;
- 3) *Coleta dos girinos* (LUTZ, 1930; NUIN, 2003): foi utilizado puçá de 100 cm de comprimento, 20 cm de diâmetro da rede com malha de 0,1 mm. Os girinos foram coletados nas poças e/ou na margem dos rios. Posteriormente, foram mantidos em aquário e alimentados com ração para peixes, até completarem a metamorfose para serem identificados.

### 3.2.2 Análise molecular

Para confirmar a identificação *Crossodactylus*, foram enviadas amostras de tecido (músculo da coxa) de dois indivíduos para a Dra. Rachel Montesinos realizar análise molecular. O DNA foi extraído utilizando kit de extração DNeasy (QIAGEN). A amplificação dos fragmentos do gene mitocondrial 16S foi feita através de 35 ciclos de PCR utilizando o par de primer AR e BR (PALUMBI *et al.* 1991). O sequenciamento foi feito pela empresa Macrogen. As sequências foram editadas usando o programa *Geneious* versão 9.1.2 (KEARSE *et al.* 2012) e o cálculo das distâncias genéticas foram feitos no programa *MEGA* versão 6.06.

### 3.2.3 Destino do Material

Após o registro fotográfico e respectivas anotações referentes aos espécimes, estes foram soltos no mesmo local do encontro. Nos casos em que houve dúvida quanto à identificação dos espécimes, até três indivíduos de cada espécie (macho, fêmea e um jovem), foram eventualmente coletados e destinados à coleção científica, para correta identificação e depósito dos espécimes-testemunho. Os espécimes coletados foram eutanasiados com aplicação de lidocaína 5% em gel no ventre. Anfíbios de grande porte foram eutanasiados através de aplicação intraperitoneal de pentobarbital sódico (Tiopental®), na dose de 100 mg/kg, e com a confirmação da ausência de reflexos os animais foram fixados em formol 10% e conservados álcool 70% (CONCEA, 2017).

Os materiais foram depositados na Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan. As coletas foram autorizadas pelo SISBIO (57494-1) e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFSCar, sob nº. 2372130317.

### 3.3 Pontos de amostragem

Os pontos de amostragem foram definidos de acordo com a tipologia da reserva, sendo priorizados locais com a estrutura da vegetação diversificada, presença de bromélias (que são utilizadas como habitats reprodutivos para algumas

espécies de anuros) e corpos d'água (permanentes e temporários, por serem importantes para a sobrevivência dos anfíbios).

Durante os 12 meses (de dezembro de 2016 a novembro de 2017) de trabalho foram amostrados 10 pontos permanentes (Tabela 1, Figura 3) adicionados com registros ocasionais observados dentro da área no decorrer das campanhas e por terceiros, como outros pesquisadores e agentes de fiscalização ambiental, que transitaram pelos locais de amostragem de anurofauna, mesmo ocorrendo fora dos pontos de amostragem permanentes.

Os pontos de amostragem permanentes foram determinados como PAP e os pontos de registros ocasionais foram determinados por PRO.

Os transectos foram determinados de forma que representassem a maior parte dos diferentes ambientes da reserva, em diferentes cotas altitudinais e envolvendo tanto porções centrais quanto periféricas da mesma.

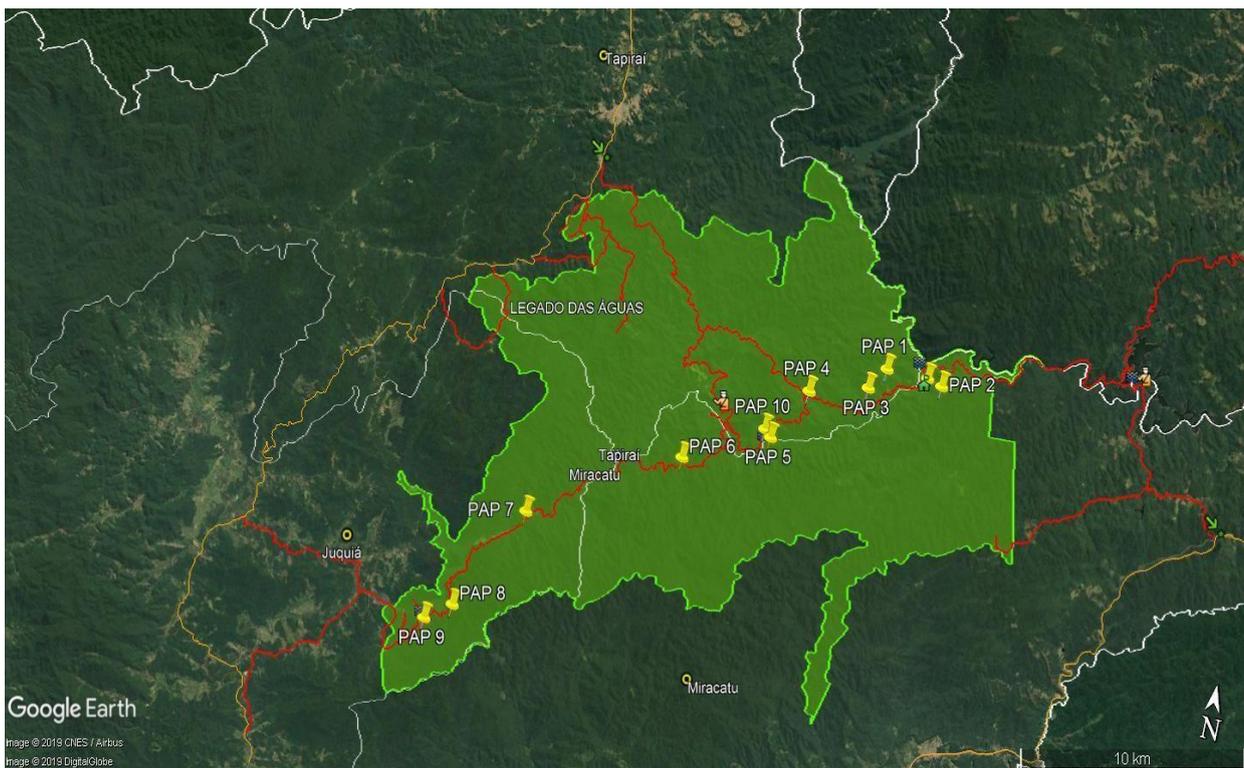


Figura 3: Mapa com delimitação da área do Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP com as marcações dos Pontos de Amostragem Permanentes. Fonte: Google Earth

Tabela 1: Pontos de Amostragem Permanentes (PAP) visitados durante as campanhas realizadas no Legado das Águas-Reserva Votorantim, São Paulo, com as respectivas localizações (município, coordenadas, altitude), temperatura e umidade relativa médias.

Ponto	Município	Coordenadas	Altitude	Temp. média (°C)	Umidade relativa média (%)
PAP1	Tapiraí	47°22'13.3" 24°01'51.6"	480m	19.0	82.0
PAP2	Tapiraí	47°20'43.7" 24°01'54.4"	480m	18.5	79.0
PAP3	Tapiraí	47°22'36.2" 24°02'20.6"	360m	21.0	80.0
PAP4	Tapiraí	47°24'19.0" 24°02'47.4"	570m	20.0	75.3
PAP5	Tapiraí	47°27'51.3" 24°03'51.8"	320m	22.0	76.6
PAP6	Juquiá	47°26'58.3" 24°04'42.5"	400m	24.0	73.8
PAP7	Juquiá	47°30'44.7" 24°06'40.4"	88m	25.0	78.0
PAP8	Juquiá	47°32'09.6" 24°08'57.3"	120m	19.0	79.0
PAP9	Juquiá	47°30'49.2" 24°09'22.3"	79m	22.0	79.2
PAP10	Miracatu	47°25'02" 24°03'43"	309m	20.0	66.5

### 3.3.1 PAP1

Esse ponto está localizado no município de Tapiraí, com altitude de 480 metros. A área foi utilizada para extração de rochas para a construção de uma barragem no passado, por esse motivo, apresenta cobertura vegetal secundária em regeneração, porém, ela é totalmente cercada por área florestal. Possui poças que permanecem com água o ano inteiro, apresentando um aumento de volume em períodos chuvosos. Apresenta grande quantidade de taboas e carqueja na região que se mantém alagada.



Figura 4: Área de amostragem PAP1.

### 3.3.2 PAP2

O ponto amostral está localizado no município de Tapiraí, com variações de 437 metros a 505 metros de altitude. Essa área foi uma antiga estrada que hoje encontra-se em processo de regeneração natural. A flora é composta, principalmente, por palmito juçara, cambuci, cedro, embaúba, xaxim e samambaiçu. Algumas poças temporárias se formam em períodos chuvosos. O transecto tem um quilômetro de extensão e no final tem um poço formado pelo represamento de água do riacho. O riacho está localizado a direita do transecto e percorre toda sua extensão, com profundidade de aproximadamente 50 cm e o seu entorno é todo florestado, com muitas raízes submersas.



Figura 5: Transecto do PAP2.

### 3.3.3 PAP3

O ponto amostral está localizado no município de Tapiraí, com altitude variando de 360 metros a 410 metros. O transecto tem 300 metros de extensão. A área é florestada, com elevada umidade. No início do transecto há um riacho ao lado direito. Em alguns pontos formam-se poças temporárias durante os períodos chuvosos.



Figura 6: Transecto do PAP3

#### 3.3.4 PAP4

O ponto amostral está localizado no município de Tapiraí. A área é florestada em partes do transecto, que tem um quilômetro de extensão e altitude variando de 550 metros a 574 metros. No início, ao lado direito há interferência humana, portanto, a mata não mantém sua originalidade, entretanto, no término do transecto, a área é florestada, com umidade elevada e formações de pequenos vales, ocorrendo a formação de poças temporárias durante os períodos chuvosos. A área sofre efeito de borda, pela proximidade de uma linha de transmissão de energia elétrica.



Figura 7: Transecto do PAP4



Figura 8: Imagem para mostrar a formação de pequenos vales

### 3.3.5 PAP5

O ponto amostrado está localizado no município de Tapiraí, com altitude entre 300 a 330 metros. O transecto tem 300 metros de extensão e é todo florestado. O início do transecto apresenta gramíneas secas devido à alta exposição ao sol, no decorrer do percurso, há um declive na área, favorecendo um aspecto de vale. Com isso, o ponto amostral apresenta-se na margeando um riacho, tornando o ambiente com umidade elevada, ocorrência de muitas bromélias e outras epífitas, além de algumas formações semelhantes a barrancos, com presença de raízes de alguns arbustos.



Figura 9: Transecto do PAP5



Figura 10: Riacho que acompanha o transecto do ponto PAP5

### 3.3.6 PAP6

A área amostral está localizada na cidade de Jujuiá com altitude variando de 400 a 440 metros. O transecto tem 200 metros de extensão, todo florestado e possui um riacho em toda área ao lado esquerdo do transecto. Ao lado direito, tem formações de barranco, com continuidade de grandes árvores. A área é bem preservada, possui uma boa quantidade de epífitas e bastante umidade, mantendo o solo sempre úmido.



Figura 11: Transecto do PAP6

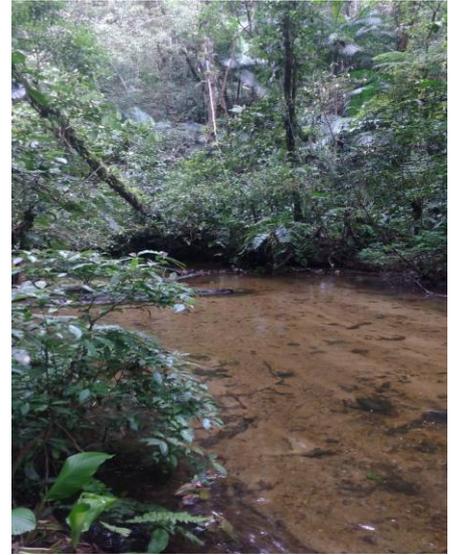


Figura 12: Riacho do transecto do ponto PAP6

### 3.3.7 PAP7

A área amostral está localizada no município de Juquiá, com altitude de 88 metros. O ambiente é aberto em torno de um lago represado, com profundidade de aproximadamente 1,5 metros. A borda do lago possui vegetação rasteira e pequenos arbustos. Na área do riacho, antes de represá-lo, a vegetação é de floresta e possui muitas raízes na margem. Próximo a este ponto, possui uma pequena vila de moradores.



Figura 13: Lago represado do ponto PAP7



Figura 14: Lago drenado do ponto PAP7

### 3.3.8 PAP8

O ponto amostrado pertence ao município de Juquiá. A altitude apresenta variações entre 95 a 161 metros. A área é florestada e bastante úmida, possui árvores de grande porte, muitas epífitas, solo sempre úmido e poças temporárias em períodos chuvosos. O transecto tem extensão de um quilômetro e ao lado direito passa um riacho abaixo de um barranco.



Figura 15: Transecto do PAP8.

### 3.3.9 PAP9

Este ponto está localizado no município de Juquiá, com elevação variando entre 39 e 90 metros de altitude. O transecto tem 200 metros de extensão, a área é florestada e bastante úmida e possui um riacho de segunda ordem.



Figura 16: Transecto do PAP9

### 3.3.10 PAP10

A área amostral está localizada no município de Miracatu, com altitude de 309 metros. É uma área aberta situada na margem da represa Porto Raso, a qual é um represamento do Rio Juquiá, devido a uma barragem de uso para uma usina Hidrelétrica, como também, tem um atracadouro. O ponto amostrado é formado por vegetação de gramíneas e arbustos.



Figura 17: Área amostral PAP10

### 3.4. Análise dos dados

Para verificar a similaridade das espécies registradas entre os pontos de amostragem e também para a comparação dos dados do presente estudo com o registro de outros trabalhos com comunidades de anfíbios em Unidades de Conservação de regiões próximas à área de estudo, foi utilizado o Índice de Similaridade de *Jaccard*. Este índice aponta semelhanças qualitativas de espécies entre pontos amostrais, variando de 0 a 1, sendo 0 nenhuma similaridade e 1 similaridade completa (MAGURRAN, 1988). Dendrogramas foram confeccionados utilizando-se o Programa *Past* 3.0. Através do coeficiente de correlação cofenético ( $r$ ) foi possível verificar a similaridade dos dendrogramas (HAMMER *et al.*, 2001).

A constância de ocorrência (DAJOZ, 1983) foi utilizada para avaliar o componente sazonal. As espécies foram classificadas nas seguintes categorias: espécies constantes – presentes em mais de 50% das amostras; espécies acessórias – presentes em 25 a 50% das amostras e espécies ocasionais – presentes em menos de 25% das amostras.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Composição, distribuição espacial e hábito das espécies

Ao longo de 12 meses de amostragem, registrou-se 44 espécies distribuídas em 20 gêneros, e 9 famílias, o que corresponde a 8% da riqueza de anuros conhecidos para a Mata Atlântica. Os registros ocorreram tanto nos pontos de amostragem permanente (PAP), quanto nos pontos de registros ocasional (PRO), conforme Tabela 2.

Tabela 2: Lista de Espécies Registradas no Legado das Águas nos Pontos de Amostragem Permanente (PAP) e oito Pontos de Registro Ocasional (PRO), com destaque para o endemismo das espécies na Mata Atlântica (MA).

Família	Espécies	PAP	PRO	Endemismo MA
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	PAP2, PAP4, PAP5, PAP6, PAP8	PRO4, PRO5, PRO6	*
	<i>Ischnocnema henselli</i> (Peters, 1870)	PAP6	-	*
	<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	PAP2, PAP4	PRO6	*
Bufonidae	<i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi & Pombal, 2006	PAP8, PAP9	PRO1	*
	<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	PAP1, PAP2, PAP4, PAP6, PAP7, PAP10	PRO1, PRO8	*
	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	PAP1, PAP2, PAP3, PAP5, PAP8, PAP10	PRO2, PRO3	*
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	PAP1, PAP2, PAP4, PAP6, PAP8, PAP9	PRO1, PRO4	*
Hylidae	<i>Aplastodiscus leucopygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	PAP1	-	*
	<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz & Lutz, 1938)	PAP7	-	*
	<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	PAP1, PAP2, PAP10	PRO2, PRO4, PRO5	*
	<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	PAP2	PRO5	*
	<i>Boana bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	PAP1	PRO2	*
	<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	PAP1, PAP2, PAP6	PRO5	*
	<i>Boana pardalis</i> (Spix, 1824)	PAP1, PAP10	PRO2	*
	<i>Boana prasina</i> (Burmeister, 1856)	PAP1, PAP2, PAP10	PRO5	*

Tabela 2 - Continuação

	<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	PAP1, PAP2, PAP10	-	*
	<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	PAP1	PRO5	*
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	PAP1	PRO2	
	<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	PAP6	-	
	<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	PAP1	-	*
	<i>Dendropsophus weneri</i> (Cochran, 1952)	PAP1	-	*
	<i>Oloolygon hiemalis</i> (Haddad & Pombal, 1987)	PAP1	-	*
Hylidae	<i>Oloolygon rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	PAP1	-	*
	<i>Scinax crospedospilus</i> (Lutz, 1925)	PAP1	-	
	<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	PAP1, PAP10	-	
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	PAP1, PAP2, PAP10	-	*
	<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	PAP1, PAP10	-	*
	<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad, & Kasahara, 1995	PAP2, PAP10	PRO4	*
	<i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet, & Pombal, 2012	PAP1	-	*
	<i>Trachycephalus mesopheus</i> (Hensel, 1867)	PAP1	-	*
	<i>Crossodactylus caramaschii</i> Bastos & Pombal, 1995	PAP2, PAP3, PAP4, PAP5, PAP6	PRO3, PRO4	*
Hylodidae	<i>Crossodactylus weneri</i> Pimenta, Cruz, & Caramaschi, 2014	PAP2	-	*
	<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	PAP6	-	*
	<i>Adenomera marmorata</i> Steindachner, 1867	PAP2, PAP5, PAP6, PAP7, PAP8, PAP9, PAP10	-	*
	<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	PAP1	-	*
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	PAP1	-	
	<i>Leptodactylus flavopictus</i> Lutz, 1926	PAP3	-	*
	<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	PAP1	-	
	<i>Physalaemus olfersii</i> (Lichtenstein & Martens, 1856)	PAP1, PAP2	PRO3, PRO7	*
Microhylidae	<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	PAP1	-	*

Tabela 2 - Continuação

Odontophrynidae	<i>Macrogenioglottus alipioi</i> Carvalho, 1946	PAP1, PAP3	-	*
	<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	PAP2, PAP3, PAP5, PAP6	-	*
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	PAP1, PAP2	-	*
	<i>Phasmahyla guttata</i> (Lutz, 1924)	PAP2	-	*

A maioria das espécies registradas é endêmica do Domínio Mata Atlântica (n=37) e apenas sete espécies ocorrem também em outros biomas brasileiros. A família Hylidae foi a mais abundante (com 53% das espécies) e seus registros foram predominantes em áreas não tão florestadas, porém, associadas a ambientes alagados e/ou brejos, utilizam tanto a vegetação herbácea, quanto o ambiente aquático, como sítio de vocalização ou habitats reprodutivos para ovipostura e desenvolvimento de girinos (POMBAL JR., 1997, SILVA *et al.*, 2008; FORTI, 2009). Nenhuma das espécies registradas está inserida nas listas de anfíbios ameaçados de extinção (BRESSAN *et al.*, 2009; ICMBio, 2018; IUCN, 2017).

As espécies crípticas, como *Chiasmocleis leucosticta* e *Macrogenioglottus alipioi* foram registrados, pela vocalização, em apenas uma das campanhas e com um registro de observação direta de *M. alipioi*, ao longo do período amostrado. Dessa forma, o uso de outros métodos combinados pode ampliar a captura de mais espécies.

Os pontos de amostragem apresentaram diferenças na riqueza de espécies, conforme Tabela 2. As espécies mais abundantes foram *Crossodactylus caramaschii*, *Rhinella ornata*, *R. icterica*, *Ischnocnema guentheri*, *Haddadus binotatus*, *Dendropsophus minutus*, *Boana pardalis*, *Boana faber* e *Scinax hayii*.

A espécie *Crossodactylus caramaschii*, habita riachos de primeira ordem no interior de florestas. Costuma se abrigar entre as rochas, sob raízes submersas de árvores e serapilheira na margem de riachos, utilizando esses mesmos locais para reprodução, por apresentar características essenciais para deposição de ovos, uma vez que os girinos dependem de água corrente, são bentônicos e aproveitam de fundos arenosos coberto de folhas para se camuflar (HADDAD *et al.*, 2013; ROCHA *et al.*, 2007).

As espécies do gênero *Rhinella* estão entre as espécies com maior abundância, sendo registradas em quase todos os pontos, abrangendo diferentes

intervalos de altitudes, com exceção dos registros de *Rhinella hoogmoedi*, que ocorreram apenas nos pontos com menor elevação, como também foi apresentado por Caramaschi e Pombal Jr. (2006), na descrição da espécie. Apesar dos registros presentes no estudo e na descrição da espécie, a mesma pode ocorrer em pontos de maior elevação (880 metros de altitude), como apresentado por Brito *et al.* (2013), em estudo desenvolvido no estado do Ceará. Nos pontos onde foram registrados *R. hoogmoedi*, não houve registros de *R. icterica*, apesar de ser uma espécie com ampla distribuição na Mata Atlântica, desde o nível do mar até acima de 2000 metros de altitude (HEYER, 1990; FORLANI *et al.*, 2010; SIQUEIRA *et al.*, 2011). Em simpatria com *R. hoogmoedi* registramos *R. ornata*, porém as espécies possuem o período de atividade distinto, com *R. hoogmoedi* em atividade diurna e *R. ornata* noturna.

*Rhinella icterica* é uma espécie típica de área florestada, encontrada com frequência em áreas abertas, próximas à borda, utilizando brejos e lagos para reprodução, foi registrada nos pontos com maior riqueza, devido a esses pontos apresentarem brejos, poças e remansos de riachos, que possibilitam a esta espécie reproduzir (HADDAD *et al.*, 2013).

As espécies de *Ischnocnema guentheri*, *I. henselli* e *I. juipoca* foram registrados no solo de florestas com serapilheira, onde apresentou maior abundância em pontos com umidade relativa do ar elevada. O maior número de registros por observação direta foi no período diurno. Porém, em alguns pontos, há predominância dessa espécie registrada por vocalização no período noturno, próximas à margem de riachos, como demonstrado por Siqueira *et al.* (2014).

A espécie *Haddadus binotatus* é endêmica da Mata Atlântica, estritamente florestal e encontrada na serapilheira. Por apresentar desenvolvimento direto, essa espécie apresenta vantagem para viver em ambientes distantes de corpos d'água, podendo ser encontradas no interior da mata, com deposição dos ovos na serapilheira entre folhas e sob troncos caídos (HADDAD *et al.*, 2013).

Em relação às espécies com menor abundância, isso ocorreu, principalmente, devido ao hábito das espécies, registrados ocasionalmente ou apenas uma vez em alguns dos pontos. As espécies com menor abundância foram *Phasmahyla guttata*, *Chiasmocleis leucosticta*, *Macrogenioglottus alipioi* e *Aplastodiscus albosignatus*.

*Phasmahyla guttata*, são hilídeos arborícolas, endêmicos da Mata Atlântica, ocorrendo desde o litoral do Rio de Janeiro até o norte do Paraná, onde sofrem

declínio populacional, segundo IUCN (2004). Esta espécie é típica de interior de florestas, o repertório de comportamentos reprodutivos, bem como a postura de ovos ocorrem sobre a vegetação, onde após o amplexo, os ovos são depositados sobre as folhas, que são enroladas após o término. Os girinos eclodem e caem em riachos, onde são transportados para locais distantes do ponto no qual ocorreu a postura. São encontrados em cardumes nadando próximos à superfície, comportamento que executam para capturar alimento por meio do funil oral. À medida que os estágios de desenvolvimento avançam, há regressão do funil oral em consonância com a absorção da cauda (COSTA & SILVA, 2008).

*Chiasmocleis leucosticta* é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, em Floresta Ombrófila densa e Ombrófila mista, espécie críptica, habitando a serapilheira, desde São Paulo até o Rio Grande do Sul (HADDAD *et al.*, 2013). Ao longo do período de amostragem, registrou-se um único indivíduo, em apenas uma das campanhas por meio do registro e gravação da vocalização. O animal estava vocalizando embaixo de uma rocha, porém não pode ser observado.

*Macrogenioglottus alipioi* é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde Alagoas até o Sul do estado de São Paulo. Segundo Haddad *et al.* (2013) é uma espécie de ocorrência rara, com poucas informações acerca da História Natural. Como observou-se durante o período de amostragem apenas dois registros, sendo o primeiro por vocalização na primeira campanha (PAP1) e o segundo, na campanha seguinte, por observação direta em outro ponto (PAP3), durante o período chuvoso (verão).

*Aplastodiscus albosignatus*, registrou-se um único indivíduo no PAP7, embora considerado como espécie abundante segundo Haddad *et al.* (2013). Este ponto é um lago resultante do represamento de um riacho. O indivíduo foi coletado no final da fase larval, apresentava redução da cauda e os membros locomotores desenvolvidos (identificado após a metamorfose), deve ter seguido à jusante, e parado neste ponto. É uma espécie que habita riachos de áreas florestadas, utilizando como sítio de canto brejos ou margens dos riachos, onde deposita os ovos em "ninhos" subterrâneos (HADDAD *et al.*, 2013).

O ponto PAP1 apresentou maior riqueza, entre os locais amostrados, com 29 espécies. Houve predomínio de espécies típicas de áreas abertas, embora o local esteja cercado por área florestada, este ponto configura-se como uma área de transição (Figura 18). Poças temporárias se formam durante o período chuvoso, e

permanecem com água praticamente o ano inteiro. Como o ambiente é análogo uma poça temporária de área florestada, por não haver peixes no local, os únicos predadores são insetos aquáticos e larvas de Odonata, o que torna o ambiente propício à reprodução e desenvolvimento de girinos (Figuras 19 e 20).



Figura 18: Imagem aérea do ponto PAP1 para mostrar a inserção da área em meio da área florestada. Fonte: Google Earth.



Figura 19: Desenvolvimento de girinos nas poças temporárias.



Figura 20: Cordão gelatinoso com ovos de *Rhinella icterica*.

O local é frequentado por animais de outros grupos. Durante as campanhas pode-se observar pequenos roedores, aves aquáticas como saracura-do-mato (*Aramides saracura*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e anta (*Tapirus terrestris*). Este último utiliza as áreas alagadas como latrina, já que frequentemente, foi observada grande quantidade de fezes na água. Durante todas as campanhas

observou-se girinos se alimentando de algas que se desenvolveram nas poças temporárias e também das próprias fezes de *T. terrestris* (Figura 21 e 22) já que as fezes de *T. terrestris* são compostas por 65,5 % de matéria fibrosa (BACHAND *et al.*, 2009).



Figura 21: Fezes de *Tapirus terrestris* nas poças.



Figura 22: Girinos se alimentando de algas que se desenvolvem nas fezes de *Tapirus terrestris*.

O ponto PAP2 apresentou a segunda maior riqueza, com 19 espécies registradas, típicas de áreas florestadas, que foram observadas e registradas por vocalização ao longo do transecto.

As espécies de hábitos terrícolas foram observadas com maior frequência: *Ischnocnema guentheri* e *Haddadus binotatus*, principalmente, seguidos de *Rhinella ornata* e *Proceratophrys boiei*. *Adenomera marmorata* apesar de ser abundante em todo o transecto, foi registrado apenas pela vocalização.

Nos riachos foram registrados por vocalização, indivíduos de *Crossodactylus caramaschii* durante todas as campanhas (Figura 23). Esse foi o primeiro ponto onde a espécie foi registrada na área de estudo. Nos riachos de primeira ordem com fundo arenoso e folhas, foram observados e coletados para identificação, girinos de *C. caramaschii*.



Figura 23: Indivíduo da espécie *Crossodactylus caramaschii*

No final do transecto, no poço formado pelo represamento da água do riacho, registrou-se cardumes de girinos de *Phasmahyla guttata*, entre os estágios 25 e 35 (Figura. 24), com o funil oral, estrutura característica do gênero. Apesar da reprodução desta espécie ocorrer no interior de áreas florestadas, os girinos provavelmente foram transportados pela água, do interior da floresta, para o poço criado pelo represamento.



Figura 24: Girino de *Phasmahyla guttata* mostrando o funil oral

O ponto PAP3, apesar ser uma área florestada, com transecto percorrendo a margem direita de um riacho, com áreas alagadas, registrou-se quatro espécies de anfíbios, dentre elas, um indivíduo de *Proceratophrys boiei* jovem. A vocalização desta espécie também foi registrada, em dias quentes, com elevada umidade e

chuva fraca no crepúsculo. Um indivíduo de *Macrogenioglottus alipioi* adulto, o qual teve um outro registro em apenas uma vez no PAP1, por vocalização. Um indivíduo de *Leptodactylus flavopictus* encontrado morto na entrada do transecto e *Crossodactylus caramaschii* por vocalização na direção do riacho.

No ponto PAP4 foram registradas 5 espécies, sendo 4 delas de hábito terrícola: *Rhinella icterica*, *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema juipoca* e *Ischnocnema guentheri*, este último em maior frequência, com indivíduos jovens e adultos observados em todo o transecto. E por vocalização, foi registrado *Crossodactylus caramaschii*.

O PAP5 teve apenas registros de espécies terrícolas, típicas de área florestada, dependentes de alta umidade para reprodução: *Rhinella ornata*, *Ischnocnema guentheri*, *Proceratoprhys boiei* e *Adenomera marmorata*, registrada por vocalização. Além da *Crossodactylus caramaschii*, registrada por observação direta e vocalização ao longo do transecto.

O ponto PAP6 tem proximidade com um riacho, contribuindo para a alta umidade relativa do ar ao longo do ano. Esta condição possibilitou o registro de espécies dependentes de umidade para sobreviver e reproduzir: *Ischnocnema guentheri* e *Proceratoprhys boiei*, por observação direta; *Crossodactylus caramaschii*, *Hylodes asper*, espécies associadas a riachos de Mata Atlântica, vocalizando sobre as rochas na margem do riacho, ao longo de todas as campanhas, e *Adenomera marmorata* registrada apenas por vocalização.

O ponto PAP7 sofreu alteração em sua estrutura física ao longo das campanhas. O lago chegou a ser totalmente drenado, permanecendo apenas a calha do riacho que foi previamente represado para criação do lago. Neste ponto foram registradas espécies, principalmente, pela coleta de girinos, sendo identificadas três espécies: *Scinax perereca*, *Rhinella icterica* e *Aplastodiscus albosignatus*. Por meio do registro de vocalização, foi identificada *Adenomera marmorata*, sem observação dos indivíduos, como ocorrido em outros pontos de amostragem.

No ponto PAP8 registrou-se cinco espécies, com hábito terrícola, quatro delas por observação direta, *Ischnocnema guentheri*, *Haddadus binotatus* e *Rhinella ornata*, comuns em outros pontos de amostragem compostos por área florestada e *Rhinella hoogmoedi*, registrada apenas em pontos com até 200 metros de elevação. Assim como nos demais pontos, *Adenomera marmorata* foi registrada por

vocalização.

No ponto PAP9 registrou-se apenas três espécies terrícolas, *Haddadus binotatus*, *Rhinella hoogmoedi*, ambas por observação direta e *Adenomera marmorata* apenas por vocalização.

O ponto PAP10 apesar de estar modificado pela construção da barragem, a área florestada está próxima do rio Juquiá. Foram registradas 11 espécies, com predominância de espécies arborícolas, registradas por observação direta sobre a vegetação marginal, *Boana albomarginata*, *B. pardalis*, *Bokermanohyla circumdata*, *Scinax fuscovarius*, *S. hayii*, *S. perereca*, e apenas por vocalização *B. prasina* e *S. rizibilis*. Foram registradas três espécies terrícolas, duas por observação direta de adultos e girinos, *Rhinella ornata* e *R. icterica* e uma apenas por vocalização, *Adenomera marmorata*.

Os pontos com maior similaridade foram PAP8 e PAP9 (Figura 25). Estes dois pontos são próximos, estão localizados no município de Juquiá e ambos possuem altitude semelhante, inferior a 200 metros, além de outras semelhanças, como alta umidade do ar e solo. O PAP9 foi registrado apenas três espécies de anuros: *Rhinella hoogmoedi*, *Haddadus binotatus* e *Adenomera marmorata*, as mesmas registradas no PAP8, que tem um acréscimo de mais outras espécies: *R. ornata* e *Ischnocnema guentheri*.

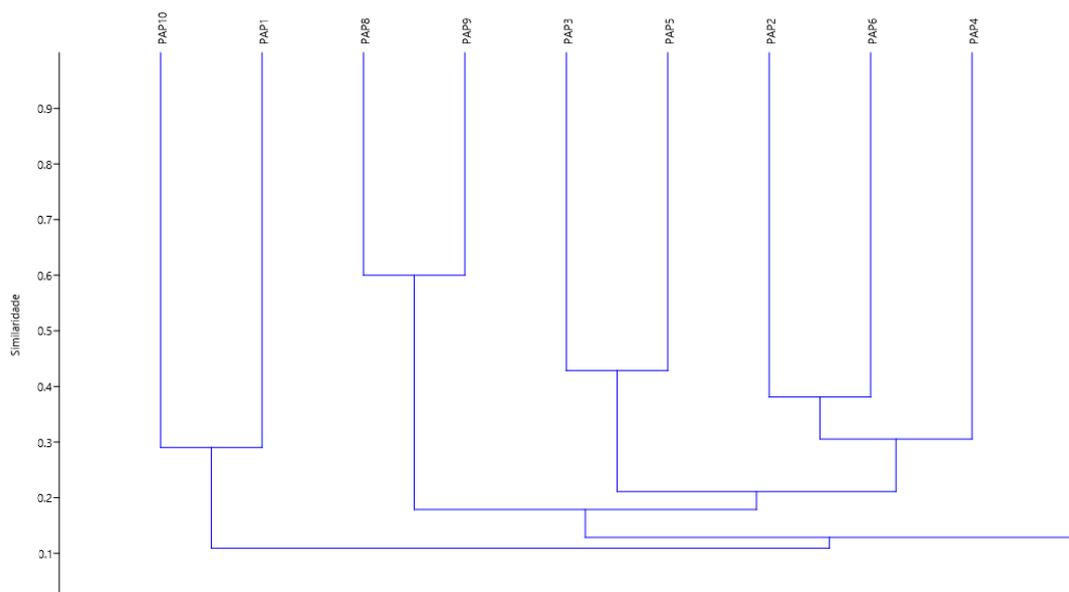


Figura 25: Dendrograma de similaridade qualitativa (*Jaccard*) entre os pontos de amostragem permanente.

Nos Pontos de Registros Ocasional (PRO) foram registradas 17 espécies. Esses registros são importantes para verificar a distribuição de algumas espécies ao longo de toda a reserva (Tabela 2), principalmente de *Crossodactylus caramaschii* que apresentou ampla distribuição dentro da reserva.

Em relação ao hábito das espécies encontradas, nos Pontos de Amostragem Permanentes (PAP) foram 25 registros de espécies arborícolas, 16 de espécies com hábitos terrícolas, 3 de espécie de hábito reofílico (Tabela 3). Nos Pontos de Registro Ocasional registram 9 espécies arborícolas, 7 terrícolas e uma reofílica.

Tabela 3: Lista de espécies registradas, habitat, hábito e sítios de canto.

ESPÉCIES	Habitat		Hábito	Sítio de Canto
	Aberto	Florestado		
<i>Crossodactylus caramaschii</i>		X	Reolífico	Riacho/Rio
<i>Rhinella ornata</i>			Terrícola	Brejo ou lago
<i>Rhinella ictérica</i>	X	X	Terrícola	Brejo ou lago/ remanso de rio ou riacho
<i>Ischnocnema guentheri</i>		X	Terrícola	Chão de Floresta
<i>Haddadus binotatus</i>		X	Terrícola	Chão de Floresta
<i>Dendropsophus minutus</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Boana pardalis</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Boana faber</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax hayii</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Boana bischoffi</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Proceratophrys boiei</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago/remanso de rio ou riacho
<i>Phyllomedusa distincta</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Rhinella hoogmoedi</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago/ remanso de rio ou riacho
<i>Boana albomarginata</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Adenomera marmorata</i>	X	X	Terrícola	Chão da floresta/ vegetação baixa
<i>Boana prasina</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago/ remanso de rio ou riacho
<i>Dendropsophus elegans</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax perereca</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Ischnocnema henselli</i>		X	Terrícola	Chão da floresta
<i>Bokermannohyla circumdata</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax fuscovarius</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax crospedospilus</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Ischnocnema juipoca</i>	X	X	Terrícola	Chão da floresta/ vegetação baixa
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago/ remanso de rio ou riacho
<i>Dendropsophus nanus</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax rizibilis</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago

Tabela 3 – Continuação

<i>Physalaemus offersii</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago
<i>Macrogenioglottus alipioi</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago
<i>Phasmahyla guttata</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Crossodactylus weneri</i>		X	Reolífico	Riacho/Rio
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago/ remanso de rio ou riacho
<i>Boana albopunctata</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Dendropsophus seniculus</i>	X	X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Dendropsophus weneri</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Ololygon hiemalis</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Scinax tymbamirim</i>	X		Arborícola	Brejo ou lago
<i>Trachycephalus mesopneustes</i>		X	Arborícola	Brejo ou lago
<i>Hylodes asper</i>		X	Reolífico	Riacho/Rio
<i>Leptodactylus notoakites</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X		Terrícola	Brejo ou lago
<i>Leptodactylus flavopictus</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago
<i>Leptodactylus latrans</i>	X	X	Terrícola	Brejo ou lago
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>		X	Terrícola	Brejo ou lago

O bioma Mata Atlântica apresenta um número elevado de endemismos bem como a ocorrência de diversos modos reprodutivos dentre os anuros, decorrentes, principalmente, da grande variação altitudinal; fatores climáticos e a fragmentação natural da cobertura vegetal também contribuem para esse padrão (VASCONCELOS *et al.*, 2010; HADDAD *et al.*, 2013).

As maiores riquezas foram encontradas nos pontos com intervalo altitudinal 400 a 650 metros, considerado altitude intermediária. A ocorrência dos anuros pode estar associada a estruturas da vegetação e a produtividade primária, disponibilidade de corpos hídricos, incluindo riachos, poças e bromélias, umidade, índices altos de radiação ultravioleta, nível de oxigênio e a temperatura. Diante disso, altitudes intermediárias favorecem todas essas variáveis, enquanto, altitudes elevadas dependem da tolerância das espécies a algumas condições ambientais, uma vez que os anfíbios apresentam sensibilidades às variações ambientais (SIQUEIRA & ROCHA, 2013).

As espécies *Ischnocnema guentheri*, *Rhinella* e *Adenomera marmorata* foram registradas em diferentes gradientes de altitude e, *Haddadus binotatus* foi encontrado na altitude intermediária e nos pontos com altitude mais baixa. Essas

espécies apresentam desenvolvimento direto e geralmente tem sucesso de ocupação em áreas com diferentes gradientes de altitudes, além de não dependerem de corpos hídricos para sobreviver (SIQUEIRA *et al.*, 2011).

## 4.2. Distribuição Sazonal

A maior riqueza (Figura 26) de espécies foi registrada entre os meses de agosto a janeiro, caracterizando o final do inverno e todo o período chuvoso. A chuva se torna um componente fundamental na atividade dos anuros, além de aumentar a umidade do ar, ela disponibiliza ou renova sítios reprodutivos, influenciando na atividade de vocalização das espécies (GOOTTSBERGER & GRUBER, 2004). O período chuvoso propicia uma sucessão de espécies em um mesmo ambiente, conforme a variação sazonal dos habitats, provavelmente, relacionada ao modo reprodutivo e tolerância fisiológica à temperatura e umidade de algumas espécies (TOFT & DUELLMAN, 1979).

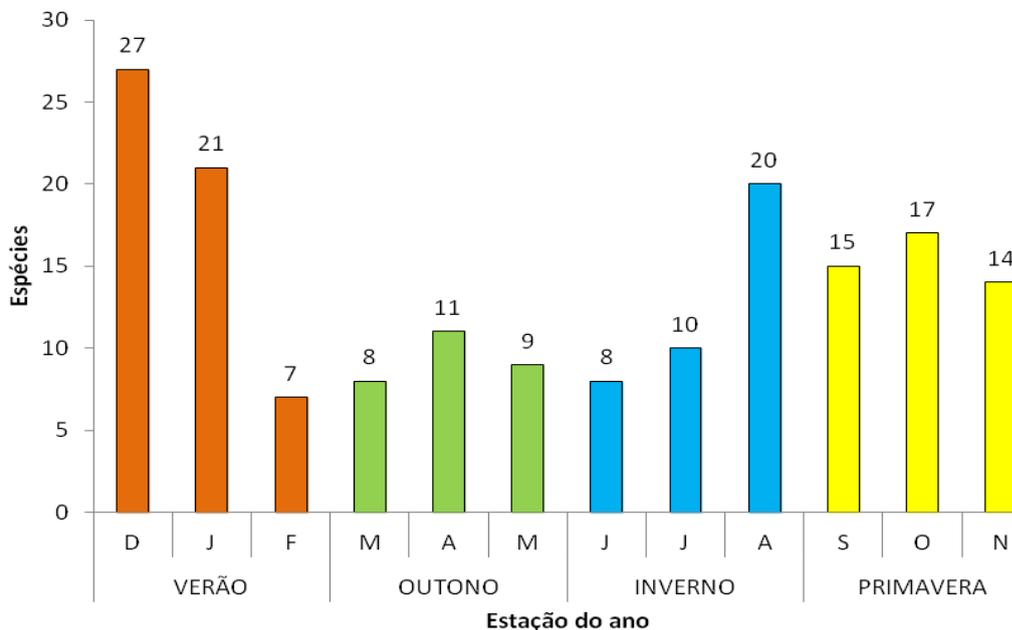


Figura 26: Distribuição sazonal de riqueza dos anuros registrados no Legado das Águas durante as amostragens realizadas.

Os representantes da família Hylidae possuem hábitos arborícolas e utiliza esse ambiente, principalmente, como sítio de canto (Tabela 3). Na maioria das espécies, o modo de reprodução está associado à postura dos ovos e desenvolvimento dos girinos em águas paradas, como brejos e/ou lagos. Dessa forma, a estação chuvosa apresenta um pico de atividade para espécies pertencentes a essa família, como demonstrados nos registros de *Dendropsophus minutus*, *Boana faber*, *B. pardalis*, *B. bischoffi*, *Brachycephalidae (Ischnocnema spp.)* e *Craugastoridae (Haddadus binotatus)*, o que pode ser explicado devido à associação dos anfíbios com ambientes úmidos, criando micro-habitats diferentes, onde espécies diferentes podem utilizar para a sobrevivência, devido às necessidades fisiológicas e reprodução (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Este padrão de riqueza de Hylidae, com espécies de áreas abertas e florestais ocorrendo em ambientes de poças temporárias ou lagoas, em virtude da disponibilidade de água para a reprodução, foi registrado por Pombal Jr. (1997) e Forti (2009).

Tabela 4: Constância de ocorrência: Constantes – presentes em mais de 50% das amostras; Espécies Acessórias – presentes em 25 a 50% das amostras e espécies; Ocasional – presentes em menos de 25% das amostras (DAJOZ, 1983)

<b>Espécies</b>	<b>N. de coletas com registros</b>	<b>C (%)</b>
<i>Rhinella ornata</i>	11	Constante
<i>Rhinella ictérica</i>	10	Constante
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	10	Constante
<i>Ischnocnema guentheri</i>	9	Constante
<i>Haddadus binotatus</i>	9	Constante
<i>Dendropsophus minutus</i>	8	Constante
<i>Boana faber</i>	7	Constante
<i>Adenomera marmorata</i>	7	Constante
<i>Boana albomarginata</i>	6	Acessória
<i>Boana bischoffi</i>	6	Acessória
<i>Boana pardalis</i>	6	Acessória
<i>Boana prasina</i>	6	Acessória
<i>Ischnocnema juipoca</i>	5	Acessória
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	5	Acessória
<i>Scinax hayii</i>	5	Acessória
<i>Proceratophrys boiei</i>	5	Acessória
<i>Phyllomedusa distincta</i>	5	Acessória
<i>Dendropsophus elegans</i>	4	Acessória
<i>Scinax perereca</i>	4	Acessória
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	3	Ocasional

Tabela 4 – Continuação

<i>Scinax crospedospilus</i>	3	Ocasional
<i>Scinax fuscovarius</i>	3	Ocasional
<i>Physalaemus olfersii</i>	3	Ocasional
<i>Boana albopunctata</i>	2	Ocasional
<i>Macrogenioglottus alipioi</i>	2	Ocasional
<i>Ischnocnema henselli</i>	1	Ocasional
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	1	Ocasional
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	1	Ocasional
<i>Dendropsophus nanus</i>	1	Ocasional
<i>Dendropsophus seniculus</i>	1	Ocasional
<i>Dendropsophus weneri</i>	1	Ocasional
<i>Ololygon hiemalis</i>	1	Ocasional
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	1	Ocasional
<i>Scinax rizibilis</i>	1	Ocasional
<i>Scinax tymbamirim</i>	1	Ocasional
<i>Trachycephalus mesopneustes</i>	1	Ocasional
<i>Crossodactylus weneri</i>	1	Ocasional
<i>Hylodes asper</i>	1	Ocasional
<i>Leptodactylus notoakitites</i>	1	Ocasional
<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	Ocasional
<i>Leptodactylus flavopictus</i>	1	Ocasional
<i>Leptodactylus latrans</i>	1	Ocasional
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	1	Ocasional
<i>Phasmahyla guttata</i>	1	Ocasional

*Rhinella ornata* apresentou maior constância (91,6%) no período amostrado, seguido de *R. icterica* (83,3%), conforme Tabela 4. A maior abundância ocorreu no mês de agosto, período de reprodução da espécie, conforme Beckman (2003). Após uma das noites de amostragem, nesta mesma campanha, após uma rápida chuva, observou-se amplexos heteroespecíficos entre *R. icterica* e *R. ornata* (Figura 27). Aumento da umidade relativa, de forma abrupta, no final da estação seca, estimula estas espécies, que são reprodutoras explosivas (Figura 28), resultando inclusive em amplexos heteroespecíficos (HADDAD *et al.*, 1990).



Figura 27: Amplexo heteroespecífico entre machos de *Rhinella ornata* e fêmea de *R. icterica*



Figura 28: Reprodução explosiva de *Rhinella ornata* resultando em multiampleso

*Haddadus binotatus* é uma das espécies constantes (75%) (Tabela 4), observada em quase todos os meses amostrados, sendo mais abundante no período chuvoso, totalizando em dez indivíduos, além dos registros por vocalização, que foram mais frequentes e altos nesse mesmo período. Apesar disso, a reprodução dessa espécie é sazonal, ocorrendo no início da estação chuvosa, como descrito por Canedo & Rickli (2006).

*Dendropsophus minutus* vocaliza sobre a vegetação aquática emergente e sobre arbustos na borda de poças e pequenas lagoas. Apresentam hábito noturno, com início da vocalização logo após o pôr do sol e o período de reprodutivo é de setembro a fevereiro (BORGES-MARTINS *et al.*, 2007). No presente estudo, esta espécie foi registrada apenas em um ponto amostral (PAP1), porém os registros foram constantes (66,6%) em quase todos os meses amostrados (Tabela 4), apenas com variação da abundância, apresentando agregações maiores nos meses chuvosos, que provavelmente está associado ao período reprodutivo. A presença da espécie ao longo do ano ocorre devido ao ponto propiciar as condições necessárias para a sua sobrevivência, com disponibilidade constante de água, grande quantidade de vegetação emergente e nas bordas das poças, como taboas e carqueja e disponibilidade de alimento ao longo do ano, tanto para os adultos como para os girinos. *Dendropsophus elegans* habita áreas abertas, nas margens de poças e lagoas, sempre em vegetação herbácea ou arbórea (MUNIZ *et al.*, 2016). Vocalizam no período noturno a poucos centímetros do espelho d'água, mas diferente de *Dendropsophus minutus*, essa espécie apresenta atividade de vocalização apenas nos meses chuvosos, mostrando-se abundante nos meses de dezembro e janeiro, considerada espécie acessória, por apresentar 33,3% em sua ocorrência (Tabela 4). No período chuvoso há uma sobreposição de micro-habitat dessas espécies no PAP1, dividindo o mesmo espaço para sítio de vocalização e reprodução, porém o isolamento reprodutivo deve ocorrer por divergências acústicas (POMBAL, 1997).

A distribuição sazonal e o habitat de cada espécie definem suas distribuições e podem refletir na interação com outras espécies. Segundo Schoener (1974), espécies com as mesmas exigências ecológicas não conseguiriam coexistir se os recursos fossem limitados, fazendo necessária a partilha entre elas, o que reduz a competição e permite a coexistência.

Segundo Forti (2009), algumas espécies apresentam sobreposição no uso de

micro-habitat, algumas espécies da família Hylidae, apesar de serem abundantes e observados com frequência, durante o período reprodutivo, são consideradas especialistas em relação ao habitat e as variáveis ambientais, como demonstrado nos registros de *Boana albomarginatus*, *B. bischoffi*, *B. prasina* e *Dendropsophus elegans* que foram registrados nas campanhas, principalmente, durante as estações do período com alta pluviosidade, apresentam especialização quanto ao uso do micro-habitat. Espécies generalistas também apresentaram interação e sobreposição no uso de micro-habitat, como: *Dendropsophus minutus*, *Boana faber*, *B. albopunctata* e *Scinax fuscovarius*.

No ponto PAP1 foi registrado maiores riquezas e abundâncias dos anfíbios e a maior parte desses registros ocorreram no período chuvoso, dessa forma, verifica-se que há sobreposição no uso de micro-habitat de muitas espécies e isso é possível pelas poças temporárias que se formam durante o período chuvoso e que permanecem alagadas praticamente o ano todo, propiciando a reprodução dos anuros, assim como disponibilidade de alimentos.

#### **4.3. Comparação com outras comunidades de anuros em parques próximos**

O Estado de São Paulo tem 230 registros para as espécies de anuros, e o presente estudo registrou 44 espécies, o equivalente a 19% das espécies de todo o Estado. Embora este estado seja a região melhor estudada no Brasil, ainda há áreas com lacunas de conhecimento. (ROSSA-FERES *et al.* 2011).

O Vale do Ribeira está inserido dentro do *Continuum* Ecológico da Serra de Paranapiacaba, considerado um dos maiores remanescentes preservados de Mata Atlântica do Brasil. Estudos demonstram uma grande importância desses ambientes para a conservação da anurofauna da Mata Atlântica e algumas características que favorecem a diversidade na região (HADDAD, 1998; CONDEZ *et al.*, 2009; DE LACERDA *et al.*, 2009; VERDADE *et al.*, 2010).

Dessa forma, os dados sobre as comunidades de anuros do Legado das Águas (LA) foram comparados com dados publicados em outros três estudos em Unidades de Conservação inseridos no Vale do Ribeira (Tabela 5), sendo eles: Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho (PECB) com 60 espécies, Plano de Manejo do Parque Estadual Jurupará (PEJU) com 63 espécies e Herpetofauna

dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade com 46 espécies.

Tabela 5: Comparação da anurofauna do Legado das Águas (LA) com outros três estudos em Unidades de Conservação no Vale do Ribeira: Parque Estadual Carlos Botelho – PECB (FORLANI *et al.*, 2010); Parque Estadual do Jurupará – PEJU (ZAHER & FORLANI, 2010); Herpetofauna dos Remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, Sudeste do Brasil – Tap/Pied (CONDEZ *et al.*, 2009).

<b>Espécies</b>	<b>LA</b>	<b>PECB</b>	<b>PEJU</b>	<b>Tap/Pied</b>
<i>Adenomera marmorata</i>	*			
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	*	*	*	
<i>Aplastodiscus arildae</i>			*	
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	*		*	*
<i>Aplastodiscus perviridis</i>				*
<i>Boana albomarginata</i>	*	*	*	*
<i>Boana albopunctata</i>	*	*	*	*
<i>Boana bischoffi</i>	*	*	*	*
<i>Hypsiboas caingua</i>				*
<i>Boana caipora</i>				
<i>Boana faber</i>	*	*	*	*
<i>Boana pardalis</i>	*	*		*
<i>Boana polytaenia</i>			*	
<i>Boana prasina</i>	*	*	*	*
<i>Boana semilineata</i>		*	*	*
<i>Bokermannohyla astartea</i>		*	*	
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	*	*	*	*
<i>Bokermannohyla hylax</i>		*	*	*
<i>Brachycephalus aff. ephippium</i>		*		
<i>Brachycephalus hermogenesi</i>			*	*
<i>Ceratophrys aurita</i>		*		
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	*	*	*	*
<i>Crossodactylus aeneus</i>			*	
<i>Crossodactylus aff. caramaschi</i>	*	*	*	*
<i>Crossodactylus weneri</i>	*			
<i>Cycloramphus acangatan</i>		*	*	*
<i>Cycloramphus lutzorum</i>		*		
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i>		*	*	*
<i>Dendropsophus berthallutzae</i>		*	*	
<i>Dendropsophus elegans</i>	*	*	*	
<i>Dendropsophus giesleri</i>		*	*	
<i>Dendropsophus microps</i>		*	*	*
<i>Dendropsophus minutus</i>	*	*	*	
<i>Dendropsophus nanus</i>	*			
<i>Dendropsophus sanborni</i>		*	*	*

Tabela 5 - continuação

<i>Dendropsophus seniculus</i>	*	*		
<i>Dendropsophus werneri</i>	*		*	
<i>Flectonotus fissilis</i>		*	*	*
<i>Flectonotus ohausi</i>		*	*	
<i>Gastrotheca microdiscus</i>		*		
<i>Haddadus binotatus</i>	*	*		*
<i>Hylodes asper</i>	*			
<i>Hylodes aff. heyeri</i>			*	
<i>Hylodes cf. cardosoi</i>		*		
<i>Hylodes sp. (gr. lateristrigatus)</i>		*		
<i>Hylodes phyllodes</i>				*
<i>Ischnocnema aff. hoehnei</i>				*
<i>Ischnocnema aff. lactea</i>				*
<i>Ischnocnema guentheri</i>	*		*	*
<i>Ischnocnema henselli</i>	*			
<i>Ischnocnema juipoca</i>	*			
<i>Ischnocnema aff. nigriventris</i>			*	
<i>Ischnocnema parva</i>			*	*
<i>Ischnocnema sp.</i>			*	
<i>Ischnocnema spanios</i>		*	*	
<i>Leptodactylus flavopictus</i>	*	*		
<i>Leptodactylus furnarius</i>			*	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	*	*		*
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>			*	
<i>Leptodactylus latrans</i>	*	*	*	*
<i>Leptodactylus marmoratus</i>		*	*	*
<i>Leptodactylus mystacinus</i>				*
<i>Leptodactylus notoakitites</i>	*	*	*	
<i>Lithobates catesbeianus</i>			*	
<i>Macrogenioglottus alipioi</i>	*	*	*	*
<i>Myersiella microps</i>		*	*	*
<i>Odontophrynus americanus</i>				*
<i>Ololygon hiemalis</i>	*			
<i>Paratelmatobius sp. (aff. cardosoi)</i>			*	*
<i>Paratelmatobius sp.</i>		*		
<i>Paratelmatobius spn.</i>			*	
<i>Phasmahyla cochranæ</i>		*	*	
<i>Phasmahyla guttata</i>	*			
<i>Phyllomedusa distincta</i>	*	*		
<i>Physalaemus curvieri</i>		*	*	*
<i>Physalaemus olfersii</i>	*	*	*	*
<i>Physalaemus spiniger</i>		*		
<i>Proceratophrys apendiculata</i>			*	
<i>Proceratophrys boiei</i>	*	*	*	*
<i>Rhinella hoogmoedi</i>	*	*		

Tabela 5 - continuação

<i>Rhinella ictérica</i>	*	*	*	*
<i>Rhinella ornata</i>	*	*	*	*
<i>Scinax alter</i>		*	*	
<i>Scinax brieni</i>		*	*	
<i>Scinax crospedospilus</i>	*	*	*	*
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	*	*	*	*
<i>Scinax fuscovarius</i>	*	*	*	
<i>Scinax hayii</i>	*		*	
<i>Scinax littoralis</i>		*		
<i>Scinax perereca</i>	*	*	*	*
<i>Scinax perpusillus</i>		*	*	
<i>Scinax rizibilis</i>	*	*	*	*
<i>Scinax sp. (aff. ruber)</i>				*
<i>Scinax tymbamirim</i>	*			
<i>Sphaenorhynchus orophilus</i>			*	
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>				*
<i>Trachycephalus lepidus</i>		*		
<i>Trachycephalus mesopheus</i>	*			
<i>Vitreorana eurygnathum</i>			*	
<i>Vitreorana uranoscopa</i>		*	*	*

As análises mostram que a área estudada (LA) apresenta baixa similaridade com as demais Unidades de Conservação (Figura 29). Das 44 espécies registradas no presente estudo, nove espécies não foram observadas em nenhuma das outras Unidades de Conservação: *Adenomera marmorata*, *Crossodactylus weneri*, *Hylodes asper*, *Ischnocnema henselli*, *I. juipoca*, *Ololygon hiemalis*, *Phasmahyla guttata*, *Scinax tymbamirim* e *Trachycephalus mesopheus*.

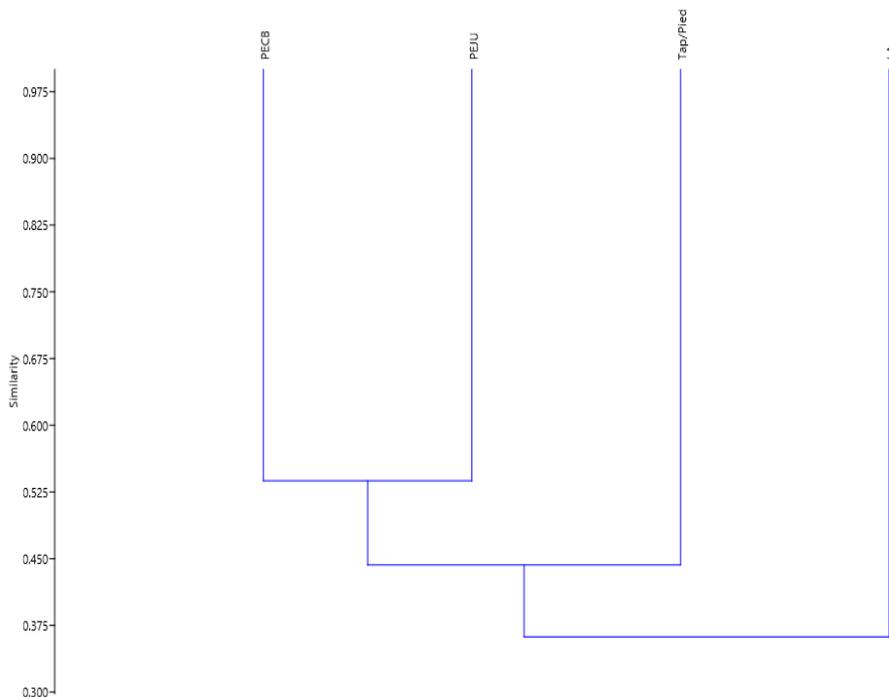


Figura 29: Dendrograma de similaridade entre quatro Unidades de Conservação (*Jaccard*): Tap/Pied – Herpetofauna dos Remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, Sudeste do Brasil, PECB – Parque Estadual Carlos Botelho, LA – Legado das Águas e PEJU – Parque Estadual do Jurupará.

#### 4.4. Novo registro para o gênero *Crossodactylus*

A família Hyloidae é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde Alagoas até o Rio Grande do Sul, no Brasil, e Misiones, Argentina. Estão alocadas nesta família 46 espécies, sendo 26 espécies no gênero *Hylodes*, 14 espécies no gênero *Crossodactylus* e 7 espécies no gênero *Megalosia* (FROST, 2019).

São espécies principalmente diurnas, com hábitos ripários, habitando riachos encachoeirados com algumas espécies apresentando alta territorialidade, exibindo repertórios comportamentais complexos para interação territorial e comportamento de corte (BRASSALOTI *et al.*, 2010).

O gênero *Crossodactylus* é composto por 14 espécies, divididas em três grupos reconhecidos, por análise de caracteres morfológicos, em grupo *C. gaudichaudii*, grupo *C. trachystomus*, e grupo *C. schmidtii*. O grupo *Crossodactylus gaudichaudii* corresponde a espécies com ocorrência na Mata Atlântica do sudeste do Brasil, como definido em Caramaschi e Sazima (1985), nesse grupo está inserida

*Crossodactylus caramaschii*. A espécie foi descrita por Bastos & Pombal, em 1995, a partir de um indivíduo coletado no município de Eldorado, no Estado de São Paulo. A ocorrência da espécie está restrita a Mata Atlântica na porção Sul do Estado de São Paulo (Figura 30).

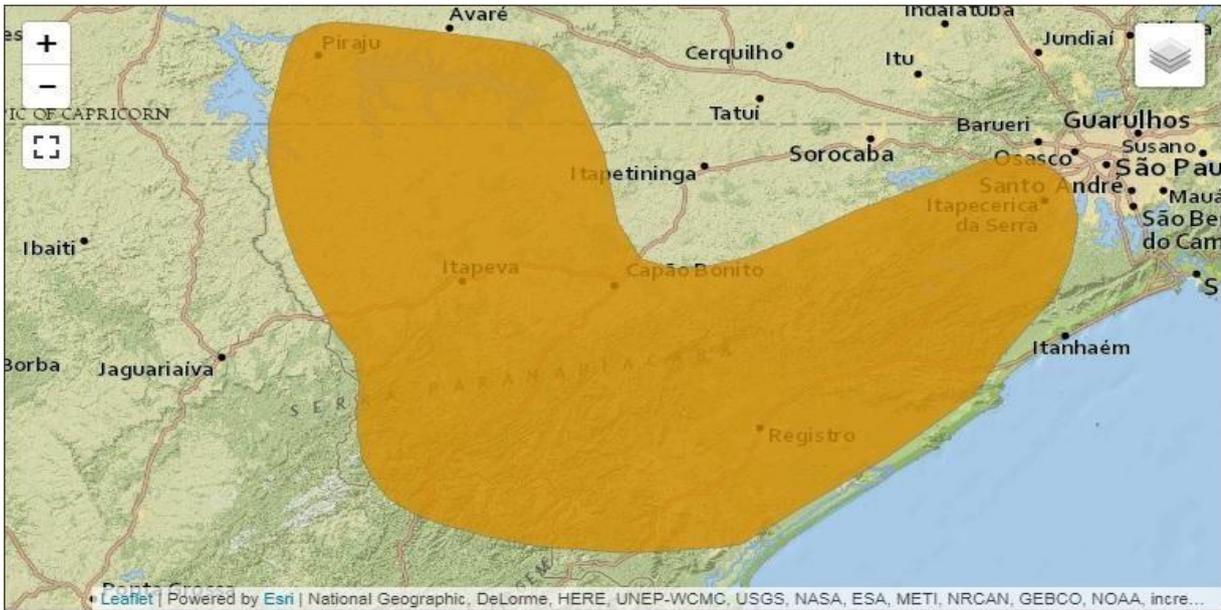


Figura 30: Mapa de distribuição geográfica de *Crossodactylus caramaschii*. Fonte IUCN

*Crossodactylus caramaschii* habita riachos encachoeirados no interior de florestas, onde podem ser encontrados na água, sobre rochas ou serapilheira e vocalizando durante o dia, estes locais são utilizados também para reprodução, depositando os ovos e girinos se desenvolvendo em riachos de primeira ordem com água corrente (HADDAD *et al.*, 2013).

Nas primeiras campanhas foram registrados indivíduos de uma espécie de Hylodidae, identificados como *Crossodactylus caramaschii*, ao longo do Ponto PAP2, vocalizando em diversos pontos do riacho. Coletamos indivíduos (IBSPCR 3.222 e IBSPCR 3.223), sob a raiz de uma palmeira juçara (*Euterpe edulis*), no mês de julho de 2017. Na margem de um riacho de primeira ordem, em quase todas as campanhas registrou-se indivíduos vocalizando ao longo do dia, em outros pontos da reserva. Em estudo desenvolvido por ALMEIDA-GOMES *et al.* (2007), avaliou-se o comportamento reprodutivo de *Crossodactylus gaudichaudii*, em uma área de Mata Atlântica, no estado do Rio de Janeiro, onde os indivíduos vocalizam ao longo do ano, tanto na estação seca quanto na estação chuvosa, demonstrando a ausência de sazonalidade dessa espécie.

Os girinos bentônicos foram encontrados, em todas as campanhas em riachos de primeira ordem, com fundo arenoso coberto por folhas, assim como, estudo publicado por Almeida-Gomes *et al.* (2012), que avaliou a dinâmica populacional de outra espécie do mesmo grupo, *Crossodactylus gaudichaudii*, indicando que a reprodução das espécies do grupo ocorrem de forma contínua. Esse tipo de reprodução ocorre em espécies onde são encontrados indivíduos vocalizando, girinos e fêmeas com ovos ao longo do ano (POMBAL & HADDAD, 2007).

No ponto 4 foram registradas duas espécies de Hylodidae: *Crossodactylus caramaschii* e *Hylodes asper*. Esta simpatria entre as espécies de Hylodidae é comum em riachos de Mata Atlântica, como apresentado em Forti e Castanho (2012), que registraram no Parque do Zizo, no município de Tapiraí-SP, local próximo da área de estudo, a espécie ocorrendo de forma simpátrica com outras espécies de *Hylodidae*, onde encontraram indivíduos de *Hylodes cardosoi* e *Crossodactylus caramaschii* coabitando os riachos do parque.

O resultado do sequenciamento identificou duas espécies do gênero *Crossodactylus*, sendo *C. caramaschii*, que apresenta ampla distribuição no Sul estado de São Paulo e Nordeste do Paraná (Figura 30), com ocorrência, principalmente na região do Vale do Ribeira e *Crossodactylus weneri*, espécie anteriormente incluída em *C. dispar* por Bastos e Pombal (1995) e descrita por Pimenta *et al.* (2014), como *Crossodactylus weneri*, com ocorrência na Serra da Mantiqueira e Parque Nacional do Itatiaia, em quatro localidades, porém não foram observados nestas regiões nos últimos 30 anos. Em pesquisa recente desenvolvida por Vidigal *et al.* (2018), na Serra das Cabras, no município de Campinas, Estado de São Paulo, registrou adultos, vocalização e girino de *C. weneri* fora da área da localidade tipo, com dois registros em Campinas e Mococa (Figura 31).

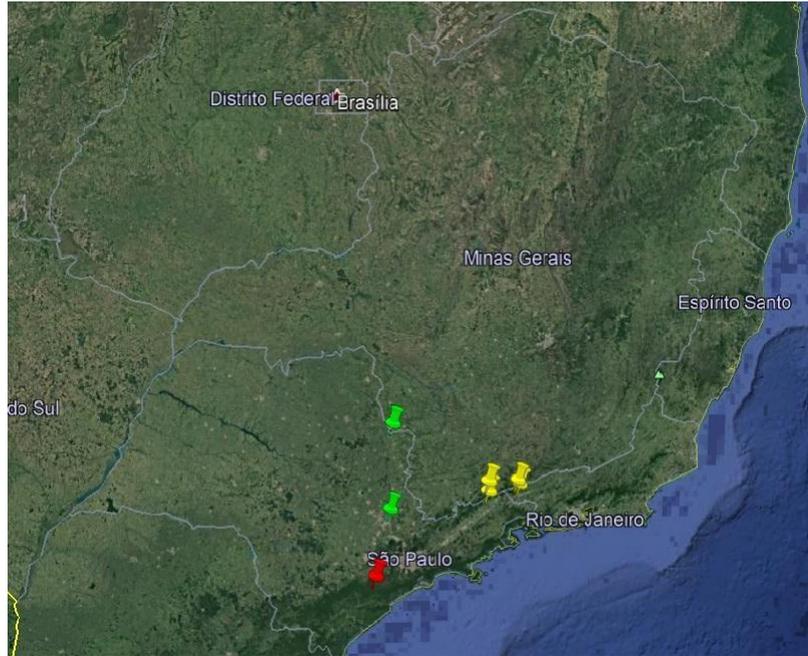


Figura 31: Mapa de distribuição geográfica de *Crossodactylus weneri* com os pontos de ocorrência para a espécie. Os marcadores amarelos são os pontos descritos por Pimentel *et al.* (2014), os marcadores em verde são os pontos descritos por Vidigal *et al.* (2018) e o marcador vermelho representa a espécie registrada no Legado das Águas-Reserva Votorantim, SP. Fonte: Google Earth.

A distância genética entre *Crossodactylus sp.* Miracatu 2 e o indivíduo de *C. caramaschii* da localidade tipo de Caverna Diabo, Eldorado Paulista (CTMZ02131) foi de 3,40%. Esse número indica que possivelmente *Crossodactylus sp.* Miracatu 2 corresponde à *C. caramaschii*. Além disso, o material analisado de *Crossodactylus sp.* Miracatu 1 e *C. weneri* AA1320 oriundo do trabalho de Vidigal *et al.* (2018) obtiveram uma distância genética de 1,90%, o que confirma a ocorrência de *C. weneri* no riacho no PAP 2 no Legado das Águas (Tabela 6). Com isso, este estudo amplia a distribuição da espécie em 135 km ao Sul da distribuição atual da espécie, conforme Vidigal *et al.* (2018).

Tabela 6: Distâncias genéticas

	<i>C. weneri</i> AA1320	<i>C. caramaschii</i> Cav. Diabo CTMZ02131	<i>Crossodactylus sp.</i> Miracatu1	<i>Crossodactylus sp.</i> Micaratu 2
<i>C. weneri</i> AA1320	0			
<i>C. caramaschii</i> Cav. Diabo CTMZ02131	5,50%	0		
<i>Crossodactylus sp.</i> Miracatu1	1,90%	5,70%	0	
<i>Crossodactylus sp.</i> Micaratu 2	4,60%	3,40%	4,90%	0

## 5. CONCLUSÕES

1. A área estudada apresenta grande riqueza de anuros, porém o período amostral não foi suficiente para registrar todas as espécies com ocorrência para a área, sendo também interessante o uso de outros métodos combinados para ampliar a possibilidade de aumentar captura de mais espécies;

2. Das 44 espécies registradas, 37 são endêmicas do Domínio Mata Atlântica e nenhuma dessas espécies está inserida nas listas de anfíbios ameaçados;

3. A riqueza e abundância se mantiveram maiores na estação chuvosa, com exceção de *Rhinella ornata* e *R. icterica*, com mais registros no mês de agosto, devido ao período reprodutivo dessas espécies. Esses dados mostram que as espécies apresentaram padrão sazonal;

4. A maior parte das espécies registradas é típica de ambientes florestais e com hábito arborícola, com sítio de canto em brejos e/ou lagos;

5. O registro da espécie *Crossodactylus weneri* amplia a distribuição da mesma em 135 km ao sul da distribuição atual da espécie.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-GOMES, M., VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. Calling activity of *Crossodactylus gaudichaudii* (Anura: Hylodidae) in an Atlantic Rainforest area at Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Belg. J. Zool.** 137(2):203-207, 2007.

ANDREONE, F. *et al.* The challenge of conserving amphibian megadiversity in Madagascar. **Plos Biology**. v. 6, n. 5, p. 943-946, May 2008.

ARAUJO, C. D. O.; DE ALMEIDA-SANTOS, S. M. Composition, species richness and abundance of anurans in a Cerrado and Atlantic Forest remnant of the Sao Paulo state, Brazil. **Biota Neotropica**. v. 13, n. 1, p. 265- 275, Jan-Mar 2013.

BACHAND, M. *et al.* Dieta de *Tapirus terrestris* Linnaeus em um fragmento de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 7 (2): 188-194, 2009.

BASTOS, R. P. & POMBAL, JR. J.P. 1995. **New species of *Crossodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Copeia* 1995: 436–439.**

BECKMANN, O. (2003). **"Reproduktion und Ernährung der Kröte *Bufo ictericus* im Waldschutzgebiet Pró-Mata, Araukarienplateau, Rio Grande do Sul, Brasilien."**

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. Species richness, breeding sites and vocalization period of the anuran fauna at Tres Barras do Parana, Brazil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**. v. 14, n. 2, p. 93-104, Abril 2001.

BERTOLUCI, J. *et al.* Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. **Scientia Agricola**. v. 64, n. 4, p. 364-374, 2007.

BORGES-MARTINS, M. *et al.* Anfíbios p. 276-291. *In*: **BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2007. 385 p.

BRASIL. 2000. **Lei 9985/00 que Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza**. Acesso em 20 de abril de 2016.

BRASSALOTI, R.A., ROSSA-FERES, D.C. & BERTOLUCI, J. Anuran fauna of the Semideciduous Forest of the Estação Ecológica dos Caetetus, Southeastern Brazil. **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 10(1). 275-291p. 2010. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/en/abstract?inventory+bn01810012010>.

BRESSAN, P.M.; KIERULFF, M.C.M. & SUGIEDA, A.M. **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente. 648p. 2009

BRITO, L.B.M. *et al.* Diet, activity patterns, microhabitat use and defensive strategies of *Rhinella hoogmoedi* (Caramaschi and Pombal, 2006) from a humid forest in northeast Brazil. **Herpetological Journal**, 23:29–37. 2013.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CIIRISTMAN. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. IN: **N.J. SCOTT JR. (Ed.). Herpetological communities**. Washington, U.S. Fish Wild. Servo Wildl. Res. Rep. 13, IV 239p. 1982.

CANEDO, C.; RICKLI, E.; Female Reproductive Aspects and Seasonality in the Reproduction of *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824) (Amphibia, Leptodactylidae) in an Atlantic Rainforest fragment, Southeastern Brazil, **Herpetological Review**, v. 37, nº 2, p. 149 – 151, 2006.

CARAMASCHI, U.; SAZIMA, I. Uma nova espécie de *Crossodactylus* da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil (Amphibia, Leptodactylidae). **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 43-49, 1985. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010181751985000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010181751985000100005&lng=en&nrm=iso).

CARAMASCHI, U., & POMBAL Jr., J. A new species of *Rhinella Fitzinger*, 1826 from the Atlantic Rain Forest, Eastern Brazil (Amphibia, Anura, Bufonidae). **Papéis Avulsos De Zoologia**, 46(23), 251-259. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0031-10492006002300001>.

CARMONA, R. U. **Estudo da comunidade de anfíbios e répteis em um fragmento da Mata Atlântica e em áreas perturbadas no estado de São Paulo: Subsídios para o manejo e conservação de áreas protegidas**. 2007. (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Effectiveness of pitfall traps for sampling amphibians and reptiles in Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 729-740, setembro 2000. Disponível em: <<Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR13700004909 >.

CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Acesso em: 19/05/2016.

CONDEZ, T. H.; SAWAYA, R. J.; DIXO, M. Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapirai and Piedade region, Sao Paulo state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 1, p. 157-185, 2009. Disponível em: <<Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR14510063866 >.

COSTA, P. N.; CARVALHO E SILVA, A. M. P. T. Ontogenia e aspectos comportamentais da larva de *Phasmahyla guttata* (Lutz, 1924) (Amphibia, Anura, Hylidae). **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 8, n. 4, Dec. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S167606032008000400022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167606032008000400022&lng=en&nrm=iso)>.

CRUMP, M. L. & SCOTT Jr. N. J. Visual Encounter Surveys. pp. 84-92. In HEYER, W. R., DONNELLY, M. A., McDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. (Eds). **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington D.C. Smithsonian Institution Press**, 1994, 364p.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Vozes, Petrópolis, 472p. 1983.

DE LACERDA, J. V. A. *et al.* Anurans in bromeliads, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, State of Minas Gerais, southeastern Brazil. **Check List**, v. 5, n. 4, p. 800-806, 2009. Disponível em: <<Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR14604029184 >.

DIXO, M.; KRUTH VERDADE, V. Leaf litter herpetofauna of the Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-20, 2006. ISSN 1676-0611. Disponível em: <<Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR14302011783 >.

DRUMMOND, G. M. *et al.* **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas: 94 p. 2005.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press: 670 p. 1994.

FORLANI, M. D. C. *et al.* Herpetofauna of the Carlos Botelho State Park, Sao Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 265-309, Jul-Sep 2010. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000296130900029 >.

FORTI, L. R. Temporada reprodutiva, micro-hábitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 11(1), 89-98p., 2009.

FORTI, L. R.; CASTANHO, L. M. Behavioral repertoire and a new geographical record of the torrent frog *Hylodes cardosoi* (Anura: Hylodidae). **Herpetological Bulletin**, n. 121, p. 17, 2012.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. American Museum of Natural History, New York, USA. 2019. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

GERHARDT, H.C. The evolution of vocalization in frogs and toads. **Ann. Rev. Syst.** V.25, 293-342p., 1994.

GOOTTSBERGER, B. & GRUBER, E. Temporal partitioning of reproductive activity in a Neotropical anuran community. **J. Trop. Ecol.** v. 20, 271-280p., 2004.

HADDAD, C. F. B. Biodiversity of the amphibians of Sao Paulo state. **Biodiversity of Sao Paulo State, summary of knowledge at the end of the XX century: 6. vertebrates.** p. 15-26, 1998.

\_\_\_\_\_. **Uma Análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** MONTEIRO, A. B. e MACHADO, G. M. D., ADRIANO PEREIRA PAGLIA. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. v.II: 286-325 p. 2008.

HADDAD, C. F. B. *et al.* **Guia de Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia.** . São Paulo: Anolis Book Editora: 544 p. 2013.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia electronic.** v. 4 (1), 9p., 2001,

HEYER, W. R. *et al.* **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians.** Washington.: Smithsonian Institution Press 1994.

\_\_\_\_\_. Frogs of Boraceia. **Arquivos de Zoologia (Sao Paulo)**, v. 31, n. 4, p. 231-410, 1990. Disponível em: < <Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR12800020598 >.

ICMBio/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I**-- 1. ed. -- Brasília, DF:, 492 p., 2018.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. 2019.  
Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>.

JUNCÁ, F. A. Anuran diversity and habitat use in two localities of Atlantic forest in north of Bahia state Diversidade e uso de hábitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 0-0, 2006. Disponível em: < <Go to ISI>://SCIELO:S1676-06032006000200018 >.

KEARSE, M. *et al.* Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. **Bioinformatics**. v.28(12): 1647–1649p., 2012.

LUTZ, A. Observações sobre os Batrachios brasileiros: Taxonomia e biologia das Elosiinas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.24: 195–249p., 1930.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton: Princeton University.176p. 1988.

METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6,1138-1140p., Jun 2009. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000266154000002 >.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. **Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite**, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 11 Mar. 2019.

MORAIS, A. R. *et al.* A comparative analysis of global, national, and state red lists for threatened amphibians in Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 10, p. 2633-2640, Sep 2012. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000307533100015 >.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4B, p. 786-792, 2000. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000168959700001 >

MUNIZ, S.L.D.S. *et al.* Acoustic characteristics of the advertisement call of *Dendropsophus elegans* (Anura: Hylidae). **Herpetology Notes**. v.9, 99–102p. 2016.

MYERS, N. R.A. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: p.853-859, 2000.

NUIN, P.A.S. Description of the Tadpole of *Megaelasia goeldii* (Leptodactylidae, Hylodinae) with Natural History Notes. **Herpetological Review**. v. 34(1), 27p., 2003.

OLIVEIRA, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4B, p. 793-810, 2000. Disponível em: <Go to ISI>://WOS:000168959700002 >.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* **Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica sensu lato na região das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro)**: Rodriguésia. 56: 185-235 p. 2005.

PALUMBI, S.R. *et al.* The simple fool's guide to PCR. Compiled by S. Palumbi, University of Hawaii: Honolulu. 1991.

PIMENTA, B. V. S.; CRUZ, C. A. G. & CARAMASCHI, U. Taxonomic review of the species complex of *Crossodactylus dispar* - A. Lutz, 1925 (Anura, Hylodidae). **Arquivos de Zoologia**. São Paulo. v.45: p.1–33. 2014.

POMBAL, J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**. v.7: p.583-594, 1997.

POMBAL JUNIOR, J.P. & HADDAD, C.F.B. Estratégias e modos reprodutivos em anuros. In Herpetologia no Brasil II (L.B. Nascimento & P.M.E. Oliveira, eds.). **Sociedade Brasileira de Herpetologia**, Belo Horizonte, p.101-116. 2007.

REZENDE, F. A Sustentabilidade de uma Reserva. **Legado Das Águas-Reserva Votorantim**. Gráfica IPSIS. São Paulo, 159p, 2014.

RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, Jun 2009. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000266154000003 >.

ROCHA, C. F. D. *et al.* A survey of the leaf-litter frog assembly from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. **Tropical Zoology** v.20. p.99-108, 2007.

ROSSA-FERES, D.C. *et al.* Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**. Campinas, v. 11, n. 1a. p 1-19, 2010.

SBH. *Brazilian amphibians – List of species*. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2014. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acessado em: 25 de maio de 2016.

SILVA, Rodrigo Augusto *et al.* Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no noroeste paulista. **Biota Neotrop.**, Campinas , v. 8, n. 3, Sept. 2008.

SILVA, F. R. Evaluation of survey methods for sampling anuran species richness in the Neotropics. **South American Journal of Herpetology**. v.5, p.212-220. 2010.

SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**. 185(4145), p.27-39, 1974.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, University of Illinois Press, 117 pp. 1949.

SIQUEIRA, C.C. *et al.* Anurans from two high-elevation areas of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Zoologia**, v.28, p.457-464, 2011.

SIQUEIRA, C.C.; VRCIBRADIC, D.; ROCHA, CFD. Altitudinal records of data-deficient and threatened frog species from the Atlantic Rainforest of the Serra dos Órgãos mountains, in southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, São Carlos . v. 73, n. 1, p. 229-230, 2013. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151969842013000100027&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151969842013000100027&lng=en&nrm=iso)>.

SIQUEIRA, C. C. *et al.* Environmental parameters affecting the structure of leaf-litter frog (Amphibia: Anura) communities in tropical forests: a case study from an Atlantic Rainforest area in southeastern Brazil. **Zoologia** (Curitiba), Curitiba , v. 31, n. 2, p. 147-152, 2014. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198446702014000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198446702014000200005&lng=en&nrm=iso)>.

SMITH, E.P. & van BELLE, G. Nonparametric estimation of species richness. **Biometrics**. v.40, p.119-129, 1984.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Programa de Incentivo às RPPNs da Mata Atlântica**. São Paulo, 2007. Acesso em: 20 de maio de 2016.

SOS MATA ATLÂNTICA. **RPPN Municipal: Roteiro para o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural**, 2018 . Acesso em: 12 de dezembro de 2018.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório anual de atividades 2017**. Acesso em: 6 de março de 2019.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**. Belo Horizonte. v.1 2005.

TOFT, C. A. & DUELLMAN, W. E. Anurans of the lower rio Ilullapichis, v. 35 (1), p.71-77, 1979.

TOLEDO, L. F.; ZINA, J.; HADDAD, C. F. B. Temporal and spatial distribution in an anuran community in municipality of Rio Claro, SP, Brazil. **Holos Environment**, v. 3, n. 2, p. 136-149, 2003. Disponível em: <Go to ISI>://ZOOREC:ZOOR14101004343>

VALLAN, D. Effects of anthropogenic environmental changes on amphibian diversity in the rain forests of eastern Madagascar. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, p. 725-742, 2002. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000178060700006 >.

VASCONCELOS, T. D. S. *et al.* Similarity of ground-dwelling anuran (Amphibia) composition among different vegetation physiognomies in a Mesophytic Semideciduous Forest from southeastern Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, v. 6, n. 2, p. 275-285, 2010. Disponível em: <Go to ISI>://WOS:000286358100014 >.

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 161-172, 2010. Disponível em: <<Go to ISI>://SCIELO:S0103-40142010000100014 >.

VIDIGAL, Izadora *et al.* Vocalizations, tadpole, and natural history of *Crossodactylus wernerii* Pimenta, Cruz & Caramaschi, 2014 (Anura: Hylodidae), with comments on distribution and intraspecific variation. **Zootaxa**, v. 4388, n. 1, p. 61-75, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/170721>>.

ZAHER, H. E. D. ; FORLANI, M. C. Herpetofauna. **Plano de manejo do Parque estadual do Jurupará**. Módulo Biodiversidade, 2009.

ZIMMERMAN, B. L. Audio strip transects. 1994. In: HEYER, W. R. **Measuring and monitoring biological diversity - standard methods for Amphibians**. Smithsonian Inst. Press, Washington. pp.92-96. 1994.

## ANEXO A – Plate 1

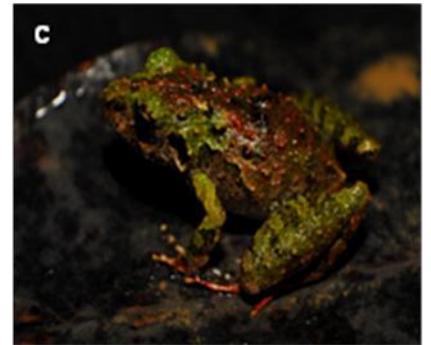


Plate 1: a) *Ischnocnema guentheri* b) *Ischnocnema henselli* c) *Ischnocnema juipoca* d) *Rhinella hoogmoedi* e) *Rhinella ictérica* f) *Rhinella ornata* g) *Haddadus binotatus* h) *Aplastodiscus albosignatus* i) *Boana albomarginata* j) *Boana albopunctata* k) *Boana bischoffi* l) *Boana faber*

## ANEXO B – Plate 2

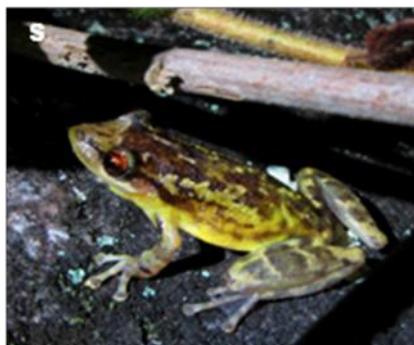


Plate 2: m) *Boana pardalis* n) *Bokermannohyla circumdata* o) *Dendropsophus elegans* p) *Dendropsophus minutus* q) *Dendropsophus seniculus* r) *Ololygon hiemalis* s) *Scinax crospedospilus* t) *Scinax fuscovarius* u) *Scinax hayii* v) *Scinax perereca* w) *Scinax tymbamirim* x) *Trachycephalus mesopneustes*

## ANEXO C – Plate 3



Plate 3: y) *Crossodactylus caramaschii* z) *Leptodactylus latrans* a1) *Physalaemus olfersii* a2) *Macrogenioglottus alipioi* a3) *Proceratophrys boiei* a4) *Phyllomedusa distincta* a5) *Phasmahyla guttata* (imago)

ANEXO D – Tabela dos exemplares coletados e tombados na Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, no Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan

Data	N. tombo	Família	Gênero	Espécie	N. Campo	Horário	Estado	Cidade	P.A	Longitude	Latitude	Elevação
26/01/2017	IBSPCR3.194	Hylidae	<i>Bokermannohyla</i>	<i>circundata</i>	LA 001	15h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
26/01/2017	IBSPCR 3.234	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>elegans</i>	LA 069	20h às 23h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
29/01/2017	IBSPCR 3.195	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>elegans</i>	LA 002	10h às 12h	SP	Tapiraí	PAP6	47°27'01.2"	24°04'44.6"	440m
31/03/2017	IBSPCR3.196	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>minutus</i>	LA 003	21h às 23h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
31/03/2017	IBSPCR 3.197	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>minutus</i>	LA 004	21h às 23h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
31/03/2017	IBSPCR 3.198	Hylidae	<i>Boana</i>	<i>bischoffi</i>	LA 005	21h às 23h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
31/03/2017	IBSPCR 3.199	Hylidae	<i>Boana</i>	<i>bischoffi</i>	LA 006	21h às 23h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
01/04/2017	IBSPCR 3.200	Hylodidae	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 007	9:30h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
20/04/2017	IBSPCR 3.201	Hylidae	<i>Scinax</i>	<i>fuscovarius</i>	LA 010	22h	SP	Tapiraí	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
20/04/2017	IBSPCR 3.202	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>icterica</i>	LA 011	22h	SP	Tapiraí	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
20/04/2017	IBSPCR 3.203	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>icterica</i>	LA 012	22h	SP	Tapiraí	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
21/04/2017	IBSPCR 3.205	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>hoogmoedi</i>	LA 014	13h às 14h	SP	Juquiá	PAP8	47°32'09.6"	24°08'57.3"	161m
21/04/2017	IBSPCR 3.206	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 015	13h às 14h	SP	Juquiá	PAP8	47°32'11.2"	24°08'55.7"	117m
21/04/2017	IBSPCR 3.207	<i>Brachycephalidae</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 016	16:05h	SP	Tapiraí	PAP6	47°26'58.3"	24°04'42.5"	403m
22/04/2017	IBSPCR 3.208	<i>Brachycephalidae</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 017	11:40h às 13:30h	SP	Tapiraí	PAP5	47°27'51.3"	24°03'51.8"	321m
22/04/2017	IBSPCR 3.209	<i>Brachycephalidae</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 018	11:40h às 13:30h	SP	Tapiraí	PAP5	47°24'54.2"	24°03'49.1"	314m
22/04/2017	IBSPCR 3.210	<i>Craugastoridae</i>	<i>Haddadus</i>	<i>binotatus</i>	LA 019	16:30h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
22/04/2017	IBSPCR 3.211	Hylidae	<i>Bokermannohyla</i>	<i>circumdata</i>	LA 020	16:30h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
22/04/2017	IBSPCR 3.212	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 021	19h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'48.9"	24°01'47.7"	468m
04/08/2017	IBSPCR 3.213	Hylodidae	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 024	18:50-19:50	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
04/08/2017	IBSPCR 3.214	Bufonidae	<i>Rhinella</i>	<i>icterica</i>	LA 025	20h.	SP	Tapiraí	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m

Continuação Anexo D

05/08/2017	IBSPCR 3.215	<i>bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>icterica</i>	LA 026	10:30	SP	Juquiá	PAP7	47°30'44.7"	24°06'40.4"	88m
05/08/2017	IBSPCR 3.216	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 027	11h-12:30	SP	Juquiá	PAP8	47°32'11.2"	24°08'55.7"	117m
05/08/2017	IBSPCR 3.217	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>faber</i>	LA 028	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.218	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus</i>	<i>minutus</i>	LA 029	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR3.233	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus</i>	<i>seniculus</i>	LA 047	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.238	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>tymbamirim</i>	LA 073	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.237	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>pardalis</i>	LA 072	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.219	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>bischoffi</i>	LA 030	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.220	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>hayii</i>	LA 031	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR 3.221	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus</i>	<i>latrans</i>	LA 032	18-22h.	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
05/08/2017	IBSPCR3.235	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>hoogmoedi</i>	LA 070	13:30	SP	Juquiá	PAP8	47°32'12.4"	24°08'47.6"	95m
05/08/2017	IBSPCR3.236	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 071	17:25	SP	Tapiraí	PAP3	47°22'40.2"	24°02'21.5"	409m
05/08/2017	IBSPCR3.239	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>perereca</i>	LA 074	19h-20:30	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.985	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>pardalis</i>	LA 035	20-21:30h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.991	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 036	20-21:30h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.993	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>faber</i>	LA 037	20-21:30h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.988	<i>Phyllomedusidae</i>	<i>Phyllomedusa</i>	<i>distincta</i>	LA 038	20-21:30h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.994	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>faber</i>	LA 039	20-21:30h	SP	Tapiraí	PAP1	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.989	<i>Craugastoridae</i>	<i>Haddadus</i>	<i>binotatus</i>	LA 040	22-23h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
22/09/2017	IBSPCR 3.222	<i>Hylodidae</i>	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 041	22-23h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
22/09/2017	IBSPCR 3.224	<i>Hylodidae</i>	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 043	22-23h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
22/09/2017	IBSPCR 2.986	<i>Hylidae</i>	<i>Bokermannohyla</i>	<i>circundata</i>	LA 044	22-23h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
23/09/2017	IBSPCR 3.223	<i>Hylodidae</i>	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 042	22-23h	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
23/09/2017	IBSPCR 2.987	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>hoogmoedi</i>	LA 045	10:05-11h.	SP	Juquiá	PAP9	47°30'49.2"	24°09'22.3"	79m
23/09/2017	IBSPCR 2.992	<i>Odontophrynidae</i>	<i>Proceratophrys</i>	<i>boiei</i>	LA 046	12-13h.	SP	Miracatu	PAP6	47°26'58.3"	24°04'42.5"	403m
23/09/2017	IBSPCR 3.225	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>hiemalis</i>	LA 048		SP	Juquiá	PAP7	47°30'44.7"	24°06'40.4"	88m
23/09/2017	IBSPCR 2.998	<i>Bufonidae</i>	<i>Rhinella</i>	<i>ornata</i>	LA 049	14-15h.	SP	Miracatu	PAP5	47°27'51.3"	24°03'51.8"	321m
23/09/2017	IBSPCR 2.995	<i>Brachycephalidae</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 050	14-15h.	SP	Miracatu	PAP5	47°27'51.3"	24°03'51.8"	321m

## Continuação – Anexo D

23/09/2017	IBSPCR 3.226	<i>Odontophrynidae</i>	<i>Proceratophrys</i>	<i>boiei</i>	LA 051	14-15h.	SP	Miracatu	PAP5	47°27'51.3"	24°03'51.8"	321m
23/09/2017	IBSPCR 3.227	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>fuscovarius</i>	LA 053	18:30-20:30	SP	Miracatu	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
23/09/2017	IBSPCR 2.990	<i>Bufo</i> <i>Brachycephalida</i>	<i>Rhinella</i>	<i>icterica</i>	LA 054	18:30-20:31	SP	Miracatu	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
24/09/2017	IBSPCR 3.228	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 055	10:04	SP	Miracatu	PAP4	47°24'19.3"	24°02'51.0"	589m
24/09/2017	IBSPCR 3.229	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>guentheri</i>	LA 057	12:08	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'56.8"	24°01'48.2"	450m
24/09/2017	IBSPCR 3.230	<i>Hylodidae</i>	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 058	12:20	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
24/09/2017	IBSPCR 3.231	<i>Hylodidae</i>	<i>Crossodactylus</i>	<i>aff. caramaschii</i>	LA 059	13:20	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m
20/10/2017	IBSPCR 3.016	<i>Hylidae</i>	<i>Dendropsophus</i>	<i>elegans</i>	LA 061	20:51-22h.	SP	Tapiraí	PAP2	47°22'13.3"	24°01'51.6"	480m
21/10/2017	IBSPCR 3.015	<i>Hylidae</i>	<i>Scinax</i>	<i>perereca</i>	LA 064	20:30-21:30	SP	Miracatu	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
21/10/2017	IBSPCR 3.232	<i>Hylidae</i>	<i>Bokermannohyla</i>	<i>circundata</i>	LA 065	20:30-21:30	SP	Miracatu	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
21/10/2017	IBSPCR 3.017	<i>Hylidae</i>	<i>Boana</i>	<i>albomarginata</i>	LA 066	20:30-21:30	SP	Miracatu	PAP1 0	47°25'02"	24°03'43"	309m
11/11/2017	IBPSPCR3.24 1	<i>Phyllomedusidae</i>	<i>Phasmahyla</i>	<i>guttata</i>	LA 076		SP	Juquiá	PAP6	47°26'51.9"	24°04'54.6"	402m
11/11/2017	IBSPCR3.240	<i>Phyllomedusidae</i>	<i>Phasmahyla</i>	<i>guttata</i>	LA 075	22:18	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.70"	24°01'54.4"	480m
11/11/2017	IBSPCR3.247	<i>Craugastoridae</i>	<i>Haddadus</i>	<i>binotatus</i>	LA 082		SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.70"	24°01'54.4"	480m
11/11/2017	IBSPCR3.242	<i>Hylodidae</i>	<i>Hylodes</i>	<i>asper</i>	LA 077	11:57	SP	Juquiá	PAP6	47°04'56.3"	24°04'56.3"	404m
11/11/2017	IBSPCR3.243	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>henselii</i>	LA 078	12:11	SP	Juquiá	PAP6	47°26'49.2"	24°05'00.2"	392m
11/11/2017	IBSPCR3.244	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>henselii</i>	LA 079	14h.	SP	Juquiá	PAP6	47°26'51.9"	24°04'54.6"	402m
11/11/2017	IBSPCR3.245	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>henselii</i>	LA 080	14:32	SP	Juquiá	PAP6	47°26'56.3"	24°04'41.8"	416m
11/11/2017	IBSPCR3.246	<i>Brachycephalida</i> <i>e</i>	<i>Ischnocnema</i>	<i>henselii</i>	LA 081	20:30	SP	Tapiraí	PAP2	47°20'43.7"	24°01'54.4"	480m