



**GABRIEL CARVALHO COSTA**

**INTERAÇÕES ENTRE ANURA E DIPTERA NA REGIÃO  
NEOTROPICAL**

**LAVRAS – MG  
2023**

**GABRIEL CARVALHO COSTA**

**INTERAÇÕES ENTRE ANURA E DIPTERA NA REGIÃO  
NEOTROPICAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Dr.º Reuber Albuquerque Brandão  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Costa, Gabriel Carvalho.

Interações entre Anura e Diptera na Região Neotropical /  
Gabriel Carvalho Costa. - 2023.

129 p.

Orientador(a): Reuber Albuquerque Brandão.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal  
de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Hematofagia. 2. Miíases. 3. Dieta. I. Brandão, Reuber  
Albuquerque. II. Título.

**GABRIEL CARVALHO COSTA**

**INTERAÇÕES ENTRE ANURA E DIPTERA NA REGIÃO  
NEOTROPICAL**

**INTERACTIONS BETWEEN ANURA AND DIPTERA IN THE  
NEOTROPICAL REGION**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 23 de março de 2023.  
Dr. Cássio Alencar Nunes UFLA  
Dr. Rafael Félix de Magalhães UFSJ  
Dr. Reuber Albuquerque Brandão UFLA



Dr. Reuber Albuquerque Brandão  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos profissionais envolvidos no Programa de Pós-graduação em Ecologia, da Universidade Federal de Lavras. O mestrado foi uma jornada muito enriquecedora, onde sempre estive rodeado de profissionais altamente capacitados e solícitos.

Agradeço aos meus familiares, prioritariamente aos meus pais, Edmar de Souza Costa e Joyce Castro Carvalho Costa, por todo apoio fornecido em minha trajetória. Agradeço também aos meus irmãos, Déborah Carvalho Costa e Pedro Carvalho Costa.

Ao amigo Raphael Igor Dias, uma grande referência profissional. Obrigado por incentivar minha caminhada acadêmica, pelo constante interesse e presença nas conversas sobre ciências e principalmente nas dicas estatísticas.

Agradeço ao Dr.º Reuber Brandão, pela orientação neste e em projetos anteriores, me apresentando às vertentes mais fascinantes da herpetologia.

Um agradecimento especial as lideranças e instituições que incentivam a produção científica, através do financiamento dos pesquisadores. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

## RESUMO

Embora a predação de moscas por sapos seja uma das relações ecológicas mais profundamente internalizada no imaginário popular, pouco sabemos sobre a diversidade de relações tróficas entre anfíbios e dípteros. Essas interações tróficas incluem não só a predação de dípteros por anuros, mas também dípteros atuando como predadores de ovos, embriões e anuros adultos. Realizamos uma revisão sobre as interações tróficas existentes entre Anuros e Dípteros na região Neotropical para identificar a diversidade de interações tróficas entre esses dois grupos. As relações ecológicas encontradas foram hematofagia, miíases, predação de ovos e embriões, necrofagia, fonotaxia em anuros por dípteros e a predação de dípteros por Anura. A ingestão de dípteros por anuros é a relação mais amplamente estudada. Testamos se a relevância de Diptera na dieta de anuros pode ser influenciada pela subordem taxonômica à qual o organismo pertence, ao seu hábito (terrestre, arbóricola e aquático), seu tamanho e bioma de registro. Verificamos que, dentre esse conjunto de fatores avaliados, apenas o tamanho corporal dos sapos exerceu influência na importância de dípteros na dieta. Dípteras, tanto adultos como larvas, são importantes na dieta de sapos de menor tamanho. No entanto, para sapos da família Dendrobatidae, a importância de dípteras na dieta tende a ser maior em animais de maior porte, devido ao balanço da importância de formigas na dieta. A família de anuro que mais utiliza díptera na dieta é Bufonidae, pela sua abundância em ambientes onde moscas e mosquitos também são comuns. Apesar da ingestão de moscas e mosquitos por dípteros ser a interação trófica mais estudada, encontramos que as relações existentes encontradas entre esses grupos são complexas e mostram que dípteros exercem pressão seletiva sobre anfíbios, através do consumo de anuros. No entanto, esses relatos ainda são baseados em observações oportunísticas, sendo necessário incentivar a publicações de mais registros, além de orientar que tais registros sejam o mais informativos possível.

Palavras-chave: Hematofagia. Miíases. Predação de ovos. Fonotaxia. Dieta. Neotrópicos.

## ABSTRACT

Although the predation of flies by frogs is one of the most deeply internalized ecological relationships in the imagination, little is known about the diversity of trophic relationships between amphibians and dipterans. These trophic interactions include not only dipteran predation by frogs, but also dipteran predators of eggs, embryos, and adult frogs. We reviewed the existing trophic interactions between Anurans and Diptera in the Neotropical region to identify the diversity of trophic interactions between these two groups. The ecological relationships found were hematophagy, myiasis, eggs and embryo predation, necrophagy, phonotaxis by Diptera, and Diptera predation by Anura. Diptera ingestion by frogs is the most widely studied relationship. We tested whether the relevance of Diptera in the diet of anurans can be influenced by the taxonomic suborder to which the organism belongs, its habit (terrestrial, arboreal, and aquatic), its size, and the biome of record. We verified that, among this set of evaluated factors, only the body size of the frogs influenced the importance of dipterans in the diet. Diptera, both adults, and larvae, are important in the diet of smaller frogs. However, for frogs of the Dendrobatidae family, the importance of Diptera in the diet tends to be greater in larger animals, due to the trade-off of the importance of ants in the animal's diet. The anuran family that most use Diptera in its diet is Bufonidae, due to its abundance in environments where flies and mosquitoes are also common. Despite the ingestion of flies and mosquitoes by dipterans being the most studied trophic interaction, we found that the existing relationships between these groups are complex, showing that dipterans exert selective pressure on amphibians, through the consumption of frogs. However, these reports are still based on opportunistic observations, and it is necessary to encourage the publication of more records, in addition to guiding that such records should be as informative as possible.

Keywords: Hematophagia. Myiasis. Predation of eggs. Phonotaxis. Diet. Neotropics.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1. Díptera como Pastadores de Anuros.....	11
1.2. Díptera como Parasitóides de Anuros.....	12
1.3. Díptera como Predadores de Anuros (ovos e embriões).....	12
1.4. Necrofagia de Anuros por Díptera.....	12
1.5. Fonotaxia.....	12
1.6. Anura como Predadores de Díptera.....	13
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESES</b> .....	17
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	18
3.1. Revisão e Coleta de Dados.....	18
3.2. Análises Estatísticas.....	19
<b>4. RESULTADOS</b> .....	20
4.1. Hematofagia.....	20
4.2. Miíases.....	24
4.3. Predação de ovos e embriões em desovas.....	27
4.4. Necrofagia.....	29
4.5. Fonotaxia.....	29
4.6. Predação de Díptera por Anfíbios.....	35
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	38
5.1. Hematofagia.....	39
5.2. Miíase.....	39
5.3. Predação de ovos e embriões em desovas.....	40
5.4. Necrofagia.....	40
5.5. Fonotaxia.....	41
5.6. Predação de Díptera por Anfíbios.....	41
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46
<b>APÊNDICES</b> .....	55

## INTRODUÇÃO

A região Neotropical abriga uma das maiores e mais expressivas biotas do planeta (Myres, 2000), incluindo a maior biodiversidade de anfíbios anuros (Pimenta, et al., 2011). A elevada riqueza de anfíbios, associada a uma alta complexidade de condições ambientais e de organismos, torna essa uma região privilegiada para estudos focando relações ecológicas desse grupo de animais (Haddad, et al., 2013).

A região neotropical abriga o maior número de espécies de anfíbios do planeta (49,2%) (Duellman & Trueb, 1994). No entanto, essa diversidade também apresenta as maiores taxas de declínio populacional (63,1% das espécies), além de ser pouco estudada e apresentar forte deficiência em dados (Stuart et al., 2004; Stuart et al., 2008). O reino neotropical parte do centro do México ao sul do Brasil, incluindo a América Central, Ilhas do Caribe, sul da Flórida e maior parte da América do Sul (Schultz, 2005). Devido a essa grande abrangência territorial, há grande variação em relação ao clima. As temperaturas médias anuais são altas, bem como ampla variação na precipitação. Na Bacia amazônica, por exemplo, o índice pluviométrico varia entre 1500 e 3000 mm anuais, enquanto na Amazonia Central a média está em torno de 2000 mm. Por outro lado, há ambientes extremamente secos, como no Atacama, Chile. Já na Colômbia ocidental, é observada uma das maiores precipitações do mundo, com 9.000 mm anuais (Salati & Vose, 1984). Essa heterogeneidade de condições fornece também uma ampla heterogeneidade em recursos de habitat.

Embora anuros estejam envolvidos em diversos processos ecossistêmicos, seu papel como presas e predadores nos ambientes onde habitam é de especial interesse, visto que anfíbios ocupam uma posição relevante nas cadeias tróficas (Brandão et al., 2020), permitindo que a energia disponível na biomassa das suas presas invertebradas seja disponibilizada para seus predadores, muitos dos quais não consomem invertebrados ou o fazem muito ocasionalmente (Brandão, 2020). Além disso, o papel de anfíbios como competidores e predadores de insetos possivelmente possa ser associado a pandemias de doenças tropicais em locais onde ocorram declínios populacionais.

Insetos da Ordem Diptera (mosquitos, moscas, borrachudos e mutucas) também são amplamente diversificados na Região Neotropical, executando diversos serviços ecossistêmicos, mas também atuando como vetores de diversas doenças (Sukhdeo, 2012; Wilcox & Gubler, 2005). Desta forma, elucidar as relações tróficas entre anuros e dípteros é de

especial interesse para entender como essas relações impactam as populações desses organismos.

Quando abordamos relações tróficas entre anfíbios e dípteros, intuitivamente imaginamos moscas e mosquitos sendo predados por sapos. Essa é, talvez, uma das relações ecológicas mais difundidas no imaginário popular e exaustivamente repetida em livros infantis e da educação básica. No entanto, o fato é que pouco sabemos sobre a diversidade de interações tróficas entre anfíbios e dípteros, incluindo não só a predação de moscas e mosquitos por anuros, mas também o consumo de anfíbios por Diptera predadores, onde as relações entre predador e presa geram interações competitivas entre larvas de díptera e girinos, como a predação de ovos e embriões de anfíbios por larvas de dípteros, tal qual o processo inverso, onde girinos predam ovos e larvas de mosquitos.

Uma definição simples e bastante prática de predação é “o consumo de um organismo por outro”, sendo que o organismo consumido se encontrava vivo antes da predação ocorrer (Abrams 2000; Begon & Townsend 2021). Embora tenhamos maior familiaridade com o entendimento ecológico de predadores típicos (ver abaixo), há diferentes formas nas quais predadores obtêm energia a partir do consumo de tecidos de presas.

Predadores típicos são caracterizados por serem generalistas, consumindo diferentes presas, de diferentes espécies e sempre matam sua presa no processo de obtenção de energia através do consumo de tecidos. Anfíbios predadores ingerem presas inteiras (Sugiura 2020). Já dípteros predadores (p.ex. Asilidae) utilizam seu aparelho bucal para sugar o conteúdo de insetos imobilizados e, no caso de anfíbios, larvas de dípteros são conhecidos predadores de ovos e embriões em ninhos terrestres (Camargo et al., 2020).

Predadores do tipo pastadores também são generalistas, predando diferentes indivíduos de diferentes espécies ao longo da vida. Pastadores, no entanto, consomem apenas tecidos de suas presas durante a predação, nunca (ou muito raramente) matando sua presa (Begon & Townsend 2021). Não são conhecidos anfíbios pastadores, com exceção de *Xenohyla truncata*, um hylídeo que consome frutos de, ao menos, três diferentes espécies de plantas (Silva & Britto-Pereira 2006). Predadores pastadores, por outro lado, são extremamente comuns na Ordem Diptera. Dípteros hematófagos são exemplos clássicos de animais pastadores que consomem tecidos de outros animais (Balashov 1984), nesse caso, o sangue.

Parasitas são predadores especializados, com ciclo de atividade e de vida relacionado ao ciclo de vida de sua presa mais comum (Begon & Townsend 2021). Com isso, parasitas consomem tecidos de poucas espécies de presa, mas tipicamente se alimentando de tecidos do indivíduo ao longo da vida. A especificidade e complexidade geralmente depende, se o parasita envolvido na relação é um endo ou ectoparasita. De forma geral, os endoparasitas tendem a apresentar maior especificidade a hospedeiros que os ectoparasitas. Não são conhecidos anfíbios com hábitos parasitas. Por outro lado, há inúmeros exemplos de dípteros com ecologia de parasitas (Kraus et al., 2007), mas são todos ectoparasitas. Dípteros que depositam larvas em anfíbios hospedeiros, causando miíases não mortais, são exemplos de parasitas. As larvas se alimentam de tecidos do anfíbio, se tornam pupa e então, abandonam o corpo do animal como adultos alados sem causar a morte, a despeito do impacto sobre o valor adaptativo do hospedeiro. No entanto, miíases não mortais em anuros são extremamente raras (Eaton et al., 2008), ocorrendo apenas em animais de maior porte e não conhecemos registros de sobrevivência fora da região Boreal (Eaton et al., 2008).

Portanto, dípteros que causam miíases são, via de regra, predadores parasitóides (Begon & Townsend 2021). À maneira dos parasitas, parasitóides também tendem a apresentar especialização quanto à escolha de sua presa. No entanto, ao contrário de predadores, parasitóides nem sempre matam a sua presa como resultado do seu ato de predação. Com isso, miíases em anuros devem ser entendidas como o resultado da ação de dípteros parasitóides.

Considerando essas diferentes formas pelas quais um organismo predador acessa energia através do consumo de tecidos de um organismo presa, identificados que existe na literatura seis principais formas de interação trófica entre anuros e dípteros.

### **Diptera como Pastadores de Anuros**

O uso de anfíbios como substrato de forrageamento é comum entre dípteros hematófagos (Toledo et al., 2021) e ao menos uma família de Díptera (Corethrellidae) é especializada em obter sangue a partir de anfíbios, sendo atraídos para suas presas através do canto de anúncio dos machos (Borkent 2008; Silva et al., 2014; Brandão 2021).

As relações entre dípteros hematófagos e anfíbios têm atraído maior interesse nos últimos anos, especialmente pelo papel desses animais em serem vetores de doenças para as presas, como o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* e protozoários tripanossomatídeos (Toledo et al., 2021).

### **Diptera como Parasitóides de Anuros**

Registros de miíases em anuros tem sido cada vez mais frequentes na literatura. Dípteros de diferentes famílias, mas notadamente Sarcophagidae (D’Bastiani et al., 2020), têm sido relatadas como causadoras de miíases em diferentes espécies e famílias de anfíbios anuros. Ao menos um gênero da família Sarcophagidae (*Lepidodexia*) parece ser especializada em buscar anuros como substrato para deposição de ovos, cujas larvas passam a devorar a presa após a eclosão.

### **Diptera como Predadores de Anuros (ovos e embriões)**

Os primeiros registros feitos da predação de anfíbios por Diptera nos Neotrópicos foi da predação de ovos e embriões de anfíbios em ninhos de espuma de leptodactídeos do gênero *Physalaemus* (Costa-Lima 1496; Bokermann 1957). Desde então, a predação de ovos e embriões de anuros por Diptera tem sido reportada para diversos tipos de desovas terrestres, como ninhos de espuma e desovas em folhas (Brown & Horan 2012; Ament et al., 2017).

### **Necrofagia de Anuros por Diptera**

O uso de carcaças de anfíbios por dípteros é uma área de investigação profundamente ignorada. Embora carcaças de pequeno tamanho possam não fornecer os recursos alimentares necessários ou mesmo durarem o tempo necessário para o desenvolvimento da larva, há anfíbios de maior porte como, grandes Bufonidae e Leptodactylidae, que fornecem substrato suficiente para larvas de moscas (Ledo et al., 2012).

### **Fonotaxia**

A predação é uma interação ecológica complexa, apresentando pelo menos cinco estágios, que descrevem como predadores localizam, se interessam, capturam, subjagam e ingerem as presas (Edmunds 1974; Endler 1986).

A capacidade de localizar a presa é uma etapa crítica do processo de predação, levando à evolução de habilidades complexas nos predadores, especialmente considerando presas discretas e de hábitos noturnos, como os anfíbios. No entanto, o uso recorrente da vocalização por anfíbios, abre margem para que seu canto seja identificado por predadores de sapos que buscam localizar suas presas, sendo utilizado por diversos predadores como morcegos (Ryan et al., 1983), dípteros (Caldart et al., 2016) e pesquisadores (Pierce & Gutzwiller 2007).

A capacidade de localizar a presa mais adequada em ambientes complexos é uma forma de interação trófica bastante interessante e que, aparentemente, é crucial para a sobrevivência do predador, sendo um fator ainda pouco explorado (Page & Ryan 2005; Page & Ryan 2008).

### **Anura como Predadores de Diptera**

A ingestão de dípteros por anuros é certamente a interação trófica mais amplamente descrita entre esses grupos. O consumo de moscas pelos sapos é talvez uma das relações predador-presa mais esperadas, dada a abundância dessas presas nos ambientes neotropicais. No entanto, anfíbios obtêm recursos alimentares de diversas fontes, desde pequenos artrópodes até vertebrados, incluindo eventos de canibalismo (Duellman & Trueb, 1986; Toledo, et al., 2020). Essa diversidade alimentar faz com que sejam majoritariamente considerados predadores generalista (Caldwell, J.P.; Vitt, L.J., 1999), mas, ainda assim, é possível encontrar um certo nível de especificidade em seleção de presas (Brandão et al., 2020).

Em um grupo com dieta generalista podemos esperar menor dependência de recursos específicos (Ceron et al., 2022). No entanto, alguns itens podem exercer maior importância, devido à maior disponibilidade ou preferências alimentares. Por exemplo, os leptodactídeos, *Physalaemus petersi* e *P. freibergi*, possuem alimentação altamente especializada em cupins (Duellman, 1978; Parmelee, 1999). O diminuto Strabomantídeo, *Noblella myrmecoides*, é especializado em formigas (Rodríguez e Duellman, 1994), assim como os bufonidae *Rhinella margaritifera* e *R. ocellata* e o Hylidae *Sphaenorhynchus lacteus* (Parmelee, 1999; Brandão et al., 2020). Muitas das relações de especificidade na dieta, especialmente de formigas, está relacionada ao sequestro de precursores químicos para a síntese de toxinas que serão posteriormente armazenadas em glândulas cutâneas (Toft 1995; Caldwell 1996; Mortari et al., 2004; Saporito et al., 2007a; Saporito et al., 2007b).

Estudos com a dieta de anfíbios neotropicais tem sido cada vez mais comuns (Sanches, P.R. et al, 2019; Caldwell, J.P & Vitt, L.J.,1999; Parmelee, J.R., 1999; Lima, A.P., 1998; Brandão et al., 2020; Pacheco et al., 2021) e, com o incremento sobre a dieta desses animais, adultos e larvas de dípteros vêm sendo registrados como recursos alimentares de importância variável (Guerrero, 2001).

Em dietas generalistas alguns itens constituem maior importância, determinando maior dependência da espécie consumidora sobre aquele recurso, como acontece em *Pseudopaludicola boliviana*, que obtém de dípteras sua principal fonte nutricional (Duré et al.

2004). O mesmo ocorre em *Pleurodema thaul*, onde foi observada maior frequência de dípteros e aracnídeos na dieta, apesar de sua alimentação abranger grande diversidade de artrópodes (Diaz-Páez & Ortiz, 2003).

Essas preferências são observadas a partir de trabalhos que avaliam a composição da dieta, geralmente obtida com base na identificação taxonômica do conteúdo intestinal, associada à quantificação desses itens alimentares (Caldwell & Vitt 1999, Parmelee 1999, Maneyro et al., 2004). A composição alimentar é responsável por elucidar o entendimento da história de vida dessas espécies, já que características da alimentação se relacionam com fatores como, padrão de atividade e estratégia de captura.

A dieta de anuros pode ser definida em três grupos: a) Especialistas, que apresentam forte preferência por determinados itens, como Formicidae, conforme observado em Bufonidae, Microhylidae e Dendrobatidae (Duellman, 1979; Caldwell, 1996; Parmelee, 1999; Vaz-Silva et al., 2003); b) Especialistas exceto-formigas, que tendem a rejeitar formigas, como Hylidae e Leptodactylidae; e c) Generalistas, que se alimentam de presas variadas e em proporções semelhantes às encontradas no ambiente (Maneyro et al. 2004, Maneyro & Da Rosa 2004). Essa preferência e o tipo de presa para a qual se especializam é influenciada pela estratégia de captura utilizada (Toft 1980). Há dois tipos principais de comportamento de forrageamento. A busca ativa é comum em animais especialistas, que geralmente buscam capturar um grande volume de presas pequenas, quitinosas, comumente com defesas químicas, como formigas e cupins. Já os generalistas e especialistas exceto-formiga adotam a estratégia “senta e espera” (Duellman e Trueb, 1994), sendo predadores menos ativos, com maior abertura da boca quando comparados com predadores ativos (Toft 1980, Strussmann et al. 1984). Vale ressaltar que, dada a diversificação do grupo, é possível encontrar variações intermediárias entre as duas estratégias de forrageamento definidas por Toft (1981).

A dieta também pode refletir a qualidade de habitat ou mesmo a relação entre a disponibilidade de recursos e, conseqüentemente, eventuais preferências de cada espécie (Machovsky-Capuska et al., 2018). O espectro de itens alimentares é fortemente influenciado pela disponibilidade de presas no ambiente (Brandão et al., 2021). Com isso, ao avaliar as características das presas ingeridas, é possível acessar a disponibilidade de recursos disponíveis no ambiente (Bayakci e Cicek, 2021). Por exemplo, as presas mais ingeridas por *Pipa arrabali* foram pupas de dípteros, o que sugere preferência da espécie em buscar itens alimentares abundantes no substrato aquático (Garda et al., 2006). Dessa forma, estudos de dieta podem

proporcionar informações relacionadas à história de vida e estrutura de nicho, oferecendo subsídios para a tomada de decisões de manejo e conservação (Sanabria et al. 2005).

As medidas obtidas através da avaliação das presas consumidas, além de auxiliarem no conhecimento individual específico, também possibilita a noção de variação interindividual, ao compararmos em que grau recursos alimentares ingeridos se sobrepõem (Sutherland, 2011) entre indivíduos da mesma espécie e entre diferentes espécies de uma comunidade (Araújo et al., 2009). Dessa forma, estudos de dieta auxiliam na obtenção de informações úteis para compreensão ecológica como, por exemplo, mensurar a amplitude do nicho trófico (Toft 1980, Simon 1982, Lieberman 1986, López et al. 2003, Lajmanovich 1996, Hirai & Matsui 2000). Espécies de nichos tróficos estreitos apresentam maior vulnerabilidade a eventuais mudanças nas comunidades de artrópodes (Basset, et al., 2012). A compreensão desse estreitamento só é possível através da avaliação produzida em estudos da diversidade alimentar (Anderson et al., 1999). As espécies que competem pelas mesmas presas tendem a se afetar negativamente, resultando em perda de aptidão (White e Fleming, 2021). Essas relações ajudam a mensurar a influência de espécies invasoras sobre as nativas (Kalb et al., 2018; Ghazi, 2020). A amplitude da dieta será delimitada com base na importância de cada presa, determinada através de índices que consideram sua proporção e frequências em relação as demais.

Os índices permitem mensurar a importância de cada grupo predado para a nutrição dos anuros, utilizando dados de cada uma dessas presas, aferindo a abundância relativa na dieta (N), a massa (P) e a frequência de ocorrência (FO) de cada presa. Os índices de importância são ferramentas quantitativas utilizadas para categorizar quão relevantes podem ser cada item de presa consumido, sendo que, quanto maior o valor do índice, maior a importância daquela presa para a alimentação dos indivíduos coletados (Pinkas et al. 1971, Krebs, 1999). Valores elevados de importância de díptera na dieta são observados com frequência em rãs Hylidae (Da Rosa et al., 2011). Para *Boana punctata*, por exemplo, as presas mais importantes são dípteras e heterópteras (hemíptera e homóptera), enquanto aranhas e ácaros são ingeridos em menores proporções (López et al, 2008). No caso do *Dendropsophus molitor*, díptera foi o item mais abundante dentre os demais invertebrados predados pela espécie (Higuera-Rojas e Carvajal-Cogollo, 2021).

Há indícios de que a alta diversidade de díptera na dieta muitas vezes é um reflexo das alterações antrópicas sobre o habitat. As modificações em fatores ambientais, tais como chuvas, redução de predadores e mudanças de umidade, podem estimular o aumento populacional de

mosquitos (Galeano-Castañeda et. al., 2019). Essa relação de consumo indica como anuros podem atuar como agentes de controle sobre essa comunidade de insetos (Springborn et al 2022), incluindo mudanças na ocorrência de pandemias de doenças transmitidas por mosquitos. Por exemplo, girinos são predadores de ovos de *Aedes aegypti*, mosquito vetor de transmissão da dengue, doença endêmica em países tropicais e subtropicais (Bowatte, G. et al, 2013; OMS, 2009; Mokany, A. & Shine, R., 2002). Portanto, há um impacto significativo da anurofauna no controle epidemiológico, principalmente sobre os insetos vetores em habitats aquáticos, onde muitas vezes outros consumidores de larvas de mosquito, como os peixes, não estão presentes. A menor eficácia dos peixes larvívoros no controle dos mosquitos é devido à necessidade de cursos de água interconectados para se movimentar. Já anfíbios podem se mover sobre a terra, alcançando fragmentos menos acessíveis, como poças isoladas (Bowatte, G. et al, 2013).

A composição da dieta ajuda a compreender o papel da biodiversidade de anuros sobre a perda de serviços ecossistêmicos causados pelo seu declínio/extinção populacional, principalmente sobre a estrutura populacional e abundância de insetos. O declínio de anfíbios, causado por patógenos como o *Batrachochytrium dendrobatidis*, exerceu influência positiva na incidência per capita de casos de malária na America Central (Springborn et al, 2022). Com isso, estudos sobre a dieta de anfíbios ajudam a compreender o papel da biodiversidade de anuros sobre a perda de serviços ecossistêmicos causados pelo seu declínio/extinção populacional, principalmente sobre a estrutura populacional e abundância de insetos. A ausência de rãs gera efeitos positivos sobre a abundância de certos artrópodes (Beard et al., 2003). Esse controle populacional é apenas um dos serviços oferecidos pelos anuros nas teias tróficas das quais fazem parte. No entanto, outro papel fundamental executado pelos anfíbios é a conexão do fluxo de energia entre habitats aquáticos e terrestres (Verburg et al., 2007; Whiles et al., 2006; Stebbins & Cohen, 1995). Além disso, anfíbios adultos conectam a energia presente na biomassa de insetos, não disponível para diversos predadores, para biomassa corporal prontamente disponível para seus predadores (Zipkin et al 2020; Pough, 1980).

A presença de anfíbios em ambientes de transição aquático/terrestre representa a ligação do fluxo de energia entre esses ambientes (Kupfer et al, 2006). O produto obtido via alimentação volta a ser disponibilizado ao ambiente, em forma de aporte nutricional. Por exemplo, *Eleutherodactylus coqui* afeta significativamente as concentrações no fluxo de nutrientes em florestas tropicais onde ocorre através dos seus resíduos metabólicos, tais como fezes, urina e carcaças, aumentando a taxa de reciclagem no ecossistema (Sin et al. 2008). A ausência dessa rã pode reduzir a quantidade de Potássio entre 5,7- 6,6 Kg/ha e de Fósforo entre 3,1 – 3,7 Kg/ha

dos ambientes nos quais é extirpado, elementos químicos essenciais para a atividade microbiana e crescimento das plantas (Beard et al. 2002, 2003). Diante disso, é fundamental compreender a ecologia trófica e resguardar esses animais que conectam o fluxo de nutrientes, especialmente nas regiões com altas taxas de endemismo e biodiversidade, bem como refinar nosso entendimento sobre relações com grupos taxonômicos específicos, como díptera.

Ainda não compreendemos todos os mecanismos pelos quais anuros atuam no controle de dípteras em ambientes neotropicais. Mesmo a dieta, um dos mecanismos mais diretos, ainda não é completamente conhecida. Apesar da literatura sobre a ecologia alimentar de anuros ser extensa, grande parte dos dados está restrita à descrição dos itens que compõem a dieta de uma única espécie, deixando lacunas quanto às diversas relações tróficas entre anfíbios e certos grupos de invertebrados ocasionalmente predados. Com isso, abordar tais relações em um contexto amplo é fundamental ampliar o entendimento da importância de díptera como um recurso para anuros. Como essa abordagem ainda não foi devidamente explorada, realizamos ampla revisão para avaliar as diferentes interações ecológicas existentes entre Díptera e Anuros.

Entre nossos objetivos está revisar as diferentes interações tróficas entre anuros e dípteros. Avaliando se a importância de díptera para a dieta anura varia sobre influência dos diferentes biomas em que se encontram na região neotropical. Bem como variações determinadas por características de cada espécime anfíbio, o tamanho corporal e o hábito.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESES**

### **Objetivo Geral**

Revisar as diferentes interações ecológicas existentes entre Anuros e Díptera na região Neotropical e avaliar que variáveis atuam na relação predatória de dípteros por anuros.

### **Objetivos Específicos**

Descrever as relações ecológicas encontradas entre Anuros e Díptera na região Neotropical focadas em aspectos tróficos relativos à predação, pastoreio, parasitismo e parasitoides entre os grupos. Também visamos avaliar quais dessas interações foram mais estudadas e em quais famílias de anuros são mais descritas. Finalmente utilizamos dados na literatura de importância de presas para dieta, onde através de meta-análise, investigamos, em quais grupos de anura presas dípteras exercem maior importância alimentar e se fatores como

o bioma, o hábito e tamanho corporal podem influenciar a importância de díptera e larvas na dieta dos anuros.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Revisão e Coleta de Dados**

Para revisar artigos publicados descrevendo as relações ecológicas entre os grupos anura e díptera, buscamos artigos publicados em Google Scholar, para incluir também teses e dissertações nos resultados de busca. Utilizamos os seguintes termos e combinações dos mesmos: "anura", "diet", "feeding", seguido o nome de cada um dos países neotropicais, exemplo: "anura diet brazil". Também procuramos artigos para relações protagonizadas por díptera, utilizando os seguintes termos e combinações do mesmo: "ecological", "ecology", "interactions", "myiasis", "predation", "parasitism", "Diptera" e "Anura". Após os resultados das buscas, procuramos por mais referências checando os artigos citados nos trabalhos encontrados. Aquelas referências encontradas que representavam contribuição para os tópicos do presente trabalho, também foram incorporados ao nosso conjunto de dados.

Como diferentes artigos podem quantificar a importância de itens alimentares (no caso, díptera) de forma diferente, limitando comparações, unificamos a variáveis quantitativas dos estudos sobre a importância alimentar de díptera adultos e larvas de díptera em um índice amplamente utilizado e comparativo. Desta forma, buscamos nos artigos dados sobre a abundância relativa (N%), o volume (mm<sup>3</sup>) (V%) e a frequência de ocorrência (F%) da ordem Diptera, tanto de adultos como de larvas, na composição da dieta de cada espécie relatada. Em razão da variedade de índices utilizados pelos autores, padronizamos a importância relativa de Diptera através da fórmula  $N\%+F\%+O\%/3$  (Coldwell & Futuyma, 1971; Hyslop, 1980; Iverson et al., 2004). Quando uma dentre essas três variáveis não estava disponível, utilizamos duas das variáveis fornecidas, posteriormente dividido por dois, por exemplo:  $N\%+O\%/2$  (Pinkas et al., 1971; Krebs 1999). Esses dados eram apresentados pelos autores através da identificação de presas encontradas no conteúdo gastrointestinal dos anuros. Em cada artigo encontrado registramos também variáveis contínuas e categóricas, para avaliar se essas possuem influência sobre a importância de presas díptera na dieta dos sapos, tais como a identificação taxonômica do anuro (subordem, família e espécie) (1), o país e bioma onde os indivíduos foram coletados (2), o hábito do anuro (terrestre, arbóreo, aquático e semiaquático) (3), o comprimento focinho-cloaca do anfíbio (SVL em mm) (4) e o índice de importância de díptera e de larva para a dieta

(5), este sendo utilizado como variável resposta às variáveis preditoras. Em casos onde o hábito e tamanho da espécie não era descrito, utilizamos outras publicações para completar essa informação.

### **Análises Estatísticas**

Os modelos construídos visaram analisar os dados referente à dieta. Para avaliar a importância de dípteros adultos e larvas na dieta dos anuros foi afetada pelas subordens de anura, pelo tamanho do predador (SVL em mm) e pelo bioma de observação, utilizamos Modelo Misto Generalizado com três variáveis explicativas categóricas (Subordem; Bioma e Hábito) e uma variável explicativa numérica, o tamanho SVL (mm). O modelo foi ajustado com a função "lmer" do pacote "lme4" (Bates et al., 2015) no software R (R Core Team). Foram incluídas interações entre as variáveis explicativas categóricas para considerar possíveis efeitos combinados, onde determinamos a espécie como sendo um grupo de co-dependência ("1|SP"). A posteriori, adequamos o mesmo princípio aos modelos individuais para Famílias mais abundantes em nossa base, para avaliar se as variáveis exerceram influência diferente sobre cada família de anura. Em razão do baixo n amostral, não foi possível adequar o modelo para todas as famílias.

Para adequar o modelo, foi necessário limitar a quantidade de categorias em nossas variáveis categóricas, por isso, agrupamos os biomas neotropicais dos artigos encontrados em quatro categorias (Floresta tropical, Floresta temperada, Savanas e Desertos). Pelo mesmo motivo, utilizamos o agrupamento taxonômico Sub-Ordem seguindo Dubois et al (2021), ao invés de Família. O índice de importância na dieta utilizado foi previamente submetido à base logarítmica ( $\log(\text{díptero}+1)$ ), para adequação do modelo. Para visualizar a relação entre as variáveis explicativas e a variável resposta, foram gerados gráficos de efeitos marginais utilizando a função "ggpredict" do pacote "ggeffects" (Lüdtke, et al. 2020).

Testamos a significância global do modelo utilizando ANOVA, onde comparamos o modelo completo com o modelo reduzido de variáveis explicativas, visando verificar se o modelo completo era significativamente melhor que os modelos reduzidos, acessando o efeito das variáveis explicativas sobre a variável resposta (Bolker, et al. 2009).

Por fim, verificamos o ajuste do modelo aos dados utilizando os resíduos padronizados. Os resíduos apresentaram distribuição normal e não houve evidência de heterocedasticidade. A validação dos modelos mistos foi realizada por meio de bootstrap, utilizando o pacote "dharma"

(Guenole & Husson, 2016) no software estatístico R (versão 4.2.2) (R Core Team). Os resultados da validação indicaram que os modelos apresentaram boa capacidade de previsão e que os parâmetros estimados foram estáveis. Além disso, o gráfico de resíduos versus valores ajustados indicou boa adequação do modelo aos dados.

## **RESULTADOS**

As interações ecológicas entre Anuros e Diptera foram agrupados em Hematofagia (tipicamente dípteros acessando sangue dos anfíbios predados), Miíases (tipicamente dípteros depositando ovos sobre anfíbios, os quais eclodem em larvas que se introduzem na pele dos anfíbios e ingerem seus tecidos, culminando na morte da presa), Predação de Ovos e Embriões (tipicamente larvas de díptera depositadas em desovas de anfíbios), Necrofagia (consumo de carcaças de anfíbios por moscas saprófagas), Fonotaxia (capacidade de dípteras localizarem anfíbios presas através da vocalização) e Predação de Díptera (ingestão de larvas e adultos de dípteros por anfíbios predadores).

### **Hematofagia**

Encontramos 76 relatos de interações entre dípteros hematófagos e anfíbios pastados por esses Diptera, apresentados por 11 artigos (Apêndice 1.), envolvendo anuros das famílias Batrachidae (1 relato), Bufonidae (5), Centrolenidae (1), Eleutherodactylidae (1), Hylidae (43), Hylodidae (1), Leptodactylidae (18) e Phyllomedusidae (6), envolvendo 33 espécies (Tabela 1). As famílias de Diptera responsáveis pelos eventos de hematofagia relatados são Corethrellidae (64 registros), Psychodidae (5), Culicidae (5) e Ceratopogonidae (2), envolvendo ao menos 22 espécies, considerando a imprecisão taxonômica discutida em diversos desses artigos.

Esses registros envolvem dípteros adultos que utilizam anfíbios terrestres, escansoriais ou arborícolas como presas. Esses dípteros introduzem seu aparelho bucal sugador na pele desses anfíbios e acessam o sangue desses animais. Quase todos os relatos envolvem eventos observados no período noturno quando a maioria dos anuros e dos dípteros está ativa. A enormidade dos registros de hematofagia em anuros foi observada em Corethrellidae (84%), o que reflete a especialização dessa família de dípteros no acesso a anfíbios como presa. O maior número de registros envolvendo anfíbios das famílias Hylidae e Leptodactylidae refletem a diversidade desses animais na anurofauna neotropical, bem como sua maior prevalência nos ambientes.

Tabela 1 - Relações de hematofagia entre espécies de díptera e de anuros neotropicais (Continua).

<b>Família Diptera</b>	<b>Espécie Diptera</b>	<b>Espécie Anura</b>	<b>Família Hylidae</b>
<b>Corethrellidae</b>	<i>Corethrella</i> spp.	<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Boana caiapo</i>	Hylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
		<i>Phyllomedusa distincta</i>	Phyllomedusidae
	<i>Corethrella appendiculata</i>	<i>Dryophytes graciosus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella gloma</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella bicolor</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella edwardsi</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella douglasi</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella flavitibia</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
<i>Corethrella globosa</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae	
<i>Corethrella longituba</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae	
	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae	

Tabela 1 - Relações de hematofagia entre espécies de díptera e de anuros neotropicais (Continua).

<b>Família Diptera</b>	<b>Espécie Diptera</b>	<b>Espécie Anura</b>	<b>Família Hylidae</b>
<b>Corethrellidae</b>	<i>Corethrella longituba</i>	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella manaosensis</i>	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella ranapungens</i>	<i>Incilius coniferus</i>	Bufonidae
		<i>Rhinella marina</i>	Bufonidae
		<i>Hyalinobatrachium valerioi</i>	Centrolenidae
		<i>Diasporus diastema</i>	Eleutherodactylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus insularum</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
	<i>Corethrella amazonica</i>	<i>Incilius coniferus</i>	Bufonidae
		<i>Rhinella marina</i>	Bufonidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae

Tabela 1 - Relações de hematofagia entre espécies de díptera e de anuros neotropicais (Continua).

<b>Família Diptera</b>	<b>Espécie Diptera</b>	<b>Espécie Anura</b>	<b>Família Hylidae</b>
<b>Corethrellidae</b>	<i>Corethrella amazonica</i>	<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus insularum</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
	<i>Corethrella. quadrivittata</i>	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella peruviana</i>	<i>Boana rosenbergi</i>
	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Hylidae
	<i>Scinax boulengeri</i>		Hylidae
	<i>Smilisca phaeota</i>		Hylidae
	<i>Smilisca sordida</i>		Hylidae
	<i>Engystomops pustulosus</i>		Leptodactylidae
	<i>Leptodactylus savagei</i>		Leptodactylidae
	<i>Agalychnis callidryas</i>		Phyllomedusidae
	<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae	
	<b>Psychodidae</b>	<i>Sycorax wampukrum</i>	<i>Atelopus</i> sp.
<i>Sciopemyia aff microps</i>		<i>Bokermannohyla martinsi</i>	Hylidae
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Hylidae
<i>Sciopemyia sordelli</i>		<i>Bokermannohyla martinsi</i>	Hylidae
<i>Aposycorax chilensis</i>	<i>Batrachyla</i> sp.	Batrachylidae	
<b>Culicidae</b>	<i>Culex (Microculex) spp.</i>	<i>Scinax argyreornatus</i>	Hylidae

Tabela 1 - Relações de hematofagia entre espécies de díptera e de anuros neotropicais (Conclusão).

<b>Família Diptera</b>	<b>Espécie Diptera</b>	<b>Espécie Anura</b>	<b>Família Hylidae</b>
<b>Culicidae</b>	<i>Culex (Microculex) spp.</i>	<i>Trachycephalus</i> sp.	Hylidae
	<i>Uranotaenia</i> sp.	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Phyllomedusidae
		<i>Boana semilineata</i>	Hylidae
	Culicidae	<i>Boana caiapo</i>	Hylidae
<b>Ceratopogonidae</b>	Ceratopogonidae	<i>Dendropsophus elegans</i>	Hylidae
		<i>Hylodes asper</i>	Hylodidae

Fonte: Do autor, 2023.

## Miíases

Encontramos 46 registros de miíases em anfíbios, a partir de 31 publicações (Apêndice 1). Esses registros envolvem ao menos 44 espécies de anuros e ao menos nove espécies de dípteros, sendo cinco relacionados a moscas do gênero *Lepidodexia* (Sarcophagidae) (Tabela 2). Os registros de miíases ocorrem em anfíbios de 12 famílias, sendo Brachycephalidae (1 registro), Bufonidae (9), Centrolenidae (2), Craugastoridae (1), Dendrobatidae (3), Eleutherodactylidae (1), Hylidae (16), Leptodactylidae (6), Odontophrynidae (2), Phyllomedusidae (1), Ranidae (2) e Strabomantidae (2). Mais de 90% dos casos envolveram moscas da família Sarcophagidae (42), seguidas por moscas das famílias Phoridae (3) e Calliphoridae (1).

Todas as famílias de anfíbios predadas representam principalmente organismos terrestres, escansoriais e/ou arborícolas, o que pode facilitar o acesso das moscas. As famílias Hylidae, Bufonidae e Leptodactylidae correspondem a mais de 67% de todos os casos de miíases relatados.

Tabela 2 - Resumo das relações de míases entre espécies de díptera e de anuros neotropicais. Espécies marcas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas que não puderam ser avaliadas (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anura</b>	<b>Família Anura</b>
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	<i>Boana caingua</i>	Hylidae
		<i>Boana faber</i>	Hylidae
		<i>Rhinella ornata</i>	Bufoidea
Sarcophagidae	<i>Lepidodexia sp.</i>	<i>Rhinella marina</i>	Bufoidea
		<i>Eleutherodactylus sp.*</i>	Eleutherodactylidae*
		<i>Dendropsophus schubarti</i>	Hylidae
		<i>Proceratophrys sp.</i>	Odontophrynidae
		<i>Lithobates catesbeianus</i>	Ranidae
	<i>Lepidodexia centenaria</i>	<i>Boana beckeri</i>	Hylidae
	<i>Lepidodexia adelina</i>	<i>Adenomera diptyx</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus elenae</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus albonotatus</i>	Leptodactylidae
	<i>Lepidodexia fumipennis</i>	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Hylidae
	<i>Lepidodexia bufonivora</i>	<i>Atelopus varius</i>	Bufoidea
		<i>Atelopus varius</i>	Bufoidea
		<i>Rhinella granulosa</i>	Bufoidea
		<i>Craugastor rhodopis</i>	Craugastoridae
		<i>Aplastodiscus arildae</i>	Hylidae
		<i>Rheohyla miotympanum</i>	Hylidae
		<i>Lithobates berlandieri</i>	Ranidae
	<i>Peckia (Sarcodexia) lambens</i>	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Hylidae
		<i>Ameerega trivittata</i>	Dendrobatidae

Tabela 2 - Resumo das relações de míases entre espécies de díptera e de anuros neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas que não puderam ser avaliadas (Conclusão).

Família Díptera	Espécie Díptera	Espécie Anura	Família Anura
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Bufonidae
		<i>Ischnocnema henselii</i>	Brachycephalidae
		<i>Rhinella abei</i>	Bufonidae
		<i>Rhinella alata</i>	Bufonidae
		<i>Rhinella schneideri</i>	Bufonidae
		<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Centrolenidae
		<i>Teratohyla pulverata</i>	Centrolenidae
		<i>Ameerega bassleri</i>	Dendrobatidae
		<i>Ameerega cainarachi</i>	Dendrobatidae
		<i>Boana atlantica</i>	Hylidae
		<i>Boana semiguttata</i>	Hylidae
	Sarcophagidae	<i>Dryaderces inframaculata</i>	Hylidae
		<i>Scinax fuscovarius</i>	Hylidae
		<i>Scinax gr. ruber</i>	Hylidae
		<i>Scinax sp.</i>	Hylidae
		<i>Trachycephalus typhonius</i>	Hylidae
		<i>Adenomera marmorata</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus latrans</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
		<i>Proceratophrys boiei</i>	Odontophrynidae
		<i>Agalychnis saltator</i>	Phyllomedusidae
		<i>Pristimantis achatinus</i>	Strabomantidae
		<i>Pristimantis thectopternus</i>	Strabomantidae
Calliphoridae	Calliphoridae	<i>Boana polytaenia</i>	Hylidae

Fonte: Do Autor, 2023.

### Predação de ovos e embriões em desovas

Encontramos 25 relatos de predação de ovos e embriões de anuros em 15 diferentes publicações (Apêndice 1). As relações de predação de ovos e embriões de anuros por dípteros envolveram 25 espécies de anfíbios e ao menos 13 espécies de díptera (Tabela 3). As famílias de anura envolvidas nos relatos são Centrolenidae (3 casos), Eleutherodactylidae (1), Leptodactylidae (11) e Phyllomedusidae (10), enquanto as famílias de Díptera foram Ephydriidae (9), Phoridae (6), Drosophilidae (3), Sarcophagidae (2) e Syrphidae (1).

Todas os relatos de predação de desovas de anfíbios envolvem espécies com desovas terrestres. Os eventos de predação de desovas de Leptodactylidae e Phyllomedusidae somam 84% de todos os relatos. Desovas em ninhos de espuma, como é comum em Leptodactylidae, parecem ser um importante recurso alimentar para moscas da família Ephydriidae, que dominam numericamente os registros conhecidos de predação de desovas. As desovas aéreas de Phyllomedusidae, com grande número de ovos, atraem moscas de diferentes famílias, incluindo espécies oportunistas de Sarcophagidae. Ao menos uma espécie de Drosophilidae (*Hirtodrosophila batracida*) aparece como associada a desovas aéreas de Centrolenidae e Phyllomedusidae.

Tabela 3 - Resumo das relações de predação de ovos e embriões de anfíbios neotropicais por espécies de díptera. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

Família Diptera	Espécie Díptera	Espécie Anfíbio	Família Anfíbio	
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	<i>Agalychnis annae</i>	Phyllomedusidae	
		<i>Eleutherodactylus coqui</i>	Eleutherodactylidae	
	<i>Megaselia bruchiana</i>	<i>Phyllomedusa iheringii</i>	Phyllomedusidae	
	<i>Megaselia necrophaga</i>	<i>Phyllomedusa iheringii</i>	Phyllomedusidae	
	<i>Megaselia randi</i>	<i>Agalychnis spurrelli</i>	Phyllomedusidae	
	<i>Megaselia nidanurae</i>	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Leptodactylidae	
	Phoridae	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>	<i>Phyllomedusa</i>	Phyllomedusidae
			<i>Phyllomedusa tarsius</i>	Phyllomedusidae
			<i>Phyllomedusa bicolor</i>	Phyllomedusidae

Tabela 3 - Resumo das relações de predação de ovos e embriões de anfíbios neotropicais por espécies de díptera. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Ephydriidae	<i>Gastrops niger</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
	<i>Gastrops willistoni</i>	<i>Leptodactylus knudseni</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Leptodactylidae
		<i>Eupemphix</i> sp.*	Leptodactylidae
	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus centralis</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus fuscomaculatus</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus nattereri</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Leptodactylidae
Syrphidae	<i>Rhysops berthae</i>	<i>Vitreorana eurygnatha</i>	Centrolenidae
Sarcophagidae	<i>Helicobia morionella</i>	<i>Phyllomedusa azurea</i>	Phyllomedusidae
	<i>Sarcodexia lambens</i>	<i>Phyllomedusa azurea</i>	Phyllomedusidae
Drosophilidae	<i>Hirtodrosophila batracida</i>	<i>Centrolenella fleishmanni</i>	Centrolenidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae

Tabela 3 - Resumo das relações de predação de ovos e embriões de anfíbios neotropicais por espécies de díptera. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Conclusão).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Drosophilidae	<i>Hirtodrosophila batracida</i>	<i>Centrolenella</i>	Centrolenidae
		<i>fleishmanni</i>	
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
		<i>Centrolenella</i>	Centrolenidae
		<i>pulverata</i>	

Fonte: Do Autor, 2023.

### **Necrofagia**

Aparentemente o uso de carcaças de anfíbios por moscas é pouco estudado. Apenas um caso, o uso da carcaça de *Rhinella diptycha* (Bufonidae) pela larva de *Sarcodexia lambens* (Sarcophagidae), foi publicado. Essa é uma área de investigação ainda amplamente ignorada.

### **Fonotaxia**

Encontramos 118 relatos de dípteros respondendo ativamente ao som do canto de anúncio dos anuros, eventuais presas, em 10 diferentes publicações (Apêndice 1). Os relatos de fonotaxia envolveram ao menos 32 espécies de Díptera, que foram atraídas pelo canto de 27 espécies de anuros (Tabela 4).

Os dípteros responderam ao canto de anfíbios das famílias Bufonidae (4 relatos), Eleutherodactylidae (2), Hylidae (63), Hylodidae (5), Leptodactylidae (39) e Phyllomedusidae (5). As famílias de Díptera com fonotaxia foram Corethrellidae (113 registros), Ceratopogonidae (3) e Culicidae (2). Corethrellidae dominou amplamente os registros (95,8%), sendo a família mais conhecida por utilizar o canto de anfíbios para a localização da presa. No entanto, os registros de Culicidae e Ceratopogonidae utilizando os cantos de anúncio como pista para a localização de presas sugere que essa interação pode ser mais comum.

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Corethrellidae	Corethrella spp.	<i>Boana albomarginata</i>	Hylidae
		<i>Boana albomarginata</i>	Hylidae
		<i>Boana bischoffi</i>	Hylidae
		<i>Boana faber</i>	Hylidae
		<i>Boana faber</i>	Hylidae
		<i>Boana poaju</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus lateristriga</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus nanus</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
	Corethrella ranapungens	<i>Rhinella margaritifera</i>	Bufonidae
		<i>Diasporus diastema</i>	Eleutherodactylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Corethrellidae	<i>Corethrella ranapungens</i>	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
		<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae
		<i>Scinax ruber</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Phyllomedusidae
	<i>Corethrella peruviana</i>	<i>Rhinella margaritifera</i>	Bufonidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
		<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
<i>Engystomops pustulosus</i>		Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Leptodactylidae		

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Corethrellidae	<i>Corethrella peruviana</i>	<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
	<i>Corethrella amazonica</i>	<i>Dryophytes graciosus</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Bufonidae
	<i>Corethrella amazonica/Corethrella ramentum</i>	<i>Diasporus diastema</i>	Eleutherodactylidae
		<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae
		<i>Scinax boulengeri</i>	Hylidae
		<i>Scinax elaeochrous</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Smilisca sordida</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
		<i>Agalychnis callidryas</i>	Phyllomedusidae
		<i>Corethrella ramentum</i>	<i>Dryophytes graciosus</i>
	<i>Corethrella blanda</i>	<i>Dryophytes graciosus</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella aurita</i>	<i>Dryophytes graciosus</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>
Corethrellidae	<i>Corethrella lepida</i>	<i>Rhinella margaritifera</i>	Bufonidae
		<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Scinax ruber</i>	Hylidae
	<i>Corethrella edwardsi</i>	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Hylidae
		<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosu</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella quadrivittata</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Scinax ruber</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosu</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella quadrivittata</i>	<i>Boana rosenbergi</i>	Hylidae
		<i>Smilisca phaeota</i>	Hylidae
		<i>Engystomops pustulosus</i>	Leptodactylidae
		<i>Leptodactylus savagei</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella puella</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Physalaemus pustulosu</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella atricornis</i>	<i>Boana faber</i>	Hylidae
		<i>Leptodactylus latrans</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus aff. gracilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella davisi</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae
<i>Boana faber</i>		Hylidae	
<i>Corethrella borkenti</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Leptodactylidae	

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Continua).

<b>Família Díptera</b>	<b>Espécie Díptera</b>	<b>Espécie Anfíbio</b>	<b>Família Anfíbio</b>	
Corethrellidae		<i>Leptodactylus latrans</i>	Leptodactylidae	
		<i>Boana faber</i>	Hylidae	
	<i>Corethrella yucuman</i>		<i>Scinax perereca</i>	Hylidae
			<i>Crossodactylus schmidtii</i>	Hylodidae
			<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella lopesi</i>		<i>Scinax perereca</i>	Hylidae
			<i>Crossodactylus schmidtii</i>	Hylodidae
			<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	Leptodactylidae
	<i>Corethrella alticola</i>		<i>Scinax perereca</i>	Hylidae
			<i>Crossodactylus schmidtii</i>	Hylodidae
			<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	Leptodactylidae
		<i>Corethrella appendiculata</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella</i> aff. <i>wirthi</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella blandafemur</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella carariensis</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella curta</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella grandipalpis</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella hirta</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella incompta</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
		<i>Corethrella melanica</i>	<i>Dryophytes gratiosus</i>	Hylidae
	<i>Corethrella rotunda</i>	<i>Physalaemus</i> aff. <i>gracilis</i>	Leptodactylidae	
	<i>Corethrella puella</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Leptodactylidae	
Ceratopogonidae	<i>Forcipomyia</i> spp.	<i>Scinax perereca</i>	Hylidae	

Tabela 4 - Resumo das relações de fonotaxia de Díptera em resposta ao canto de anúncio de anfíbios neotropicais. Espécies marcadas com (\*) indicam a nomenclatura adotada na publicação original do registro, mas cuja precisão taxonômica não pôde avaliada (Conclusão).

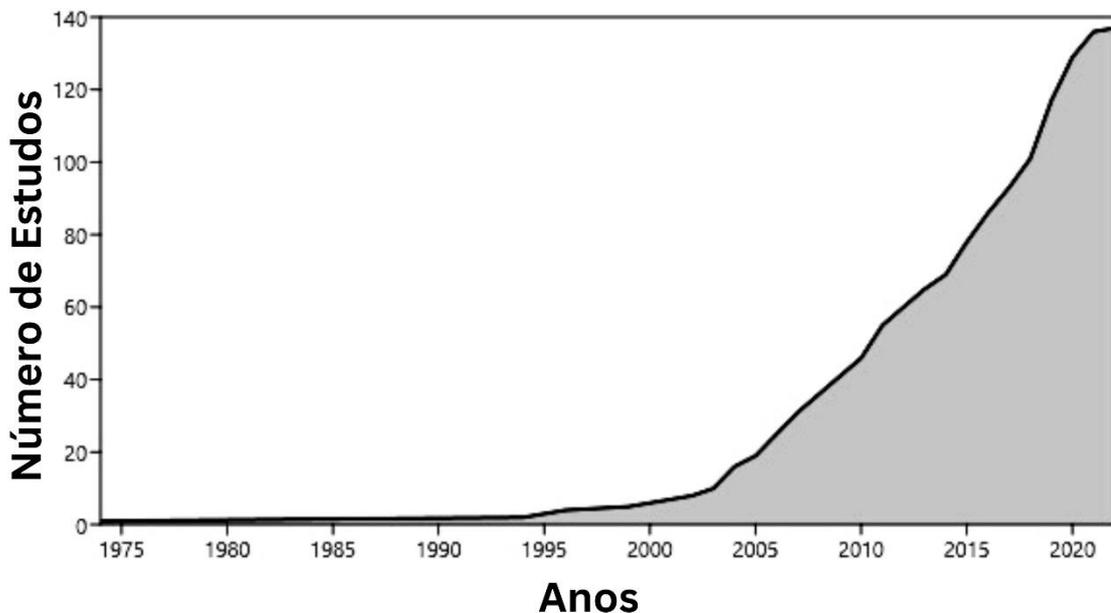
Família Díptera	Espécie Díptera	Espécie Anfíbio	Família Anfíbio
Ceratopogonidae	<i>Forcipomyia spp.</i>	<i>Crossodactylus schmidti</i>	Hylodidae
		<i>Physalaemus aff. gracilis</i>	Leptodactylidae
Culicidae	<i>Uranotaenia spp.</i>	<i>Crossodactylus schmidti</i>	Hylodidae
		<i>Physalaemus aff. gracilis</i>	Leptodactylidae

Fonte: Do Autor, 2023.

### Predação de Díptera por Anfíbios

Reunimos 137 publicações que permitiram quantificar a importância alimentar de díptera adultos para anuros em países neotropicais e 88 aferiram dados da importância de larvas de dípteros. Encontramos que as publicações sobre a dieta de anura com registros de Díptera se iniciam em 1970, e apresentam tendência de aumento, principalmente a partir de 2005 (Figura 1).

Figura 1 - Incremento nos estudos focando dieta de anuros ao longo do tempo com dados de predação de Díptera aproveitados no presente estudo.

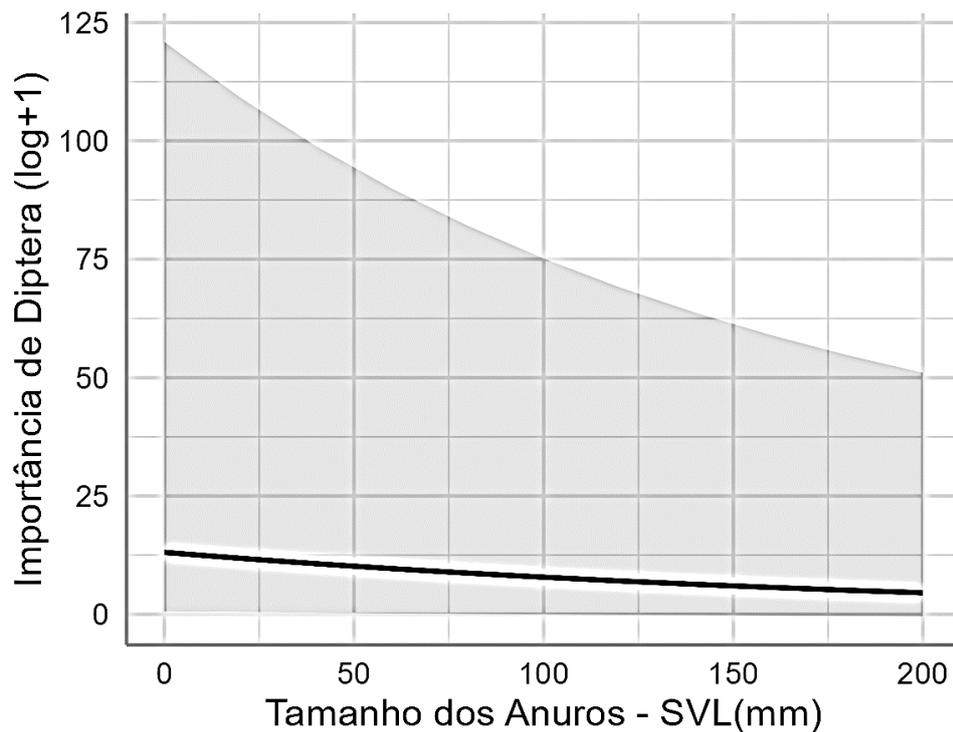


Fonte: Do Autor, 2023.

Ao analisar as contribuições individuais das variáveis explicativas em nosso modelo misto, foi possível constatar efeitos das variáveis sobre a importância de díptera para a ordem

anura. A análise dos coeficientes de regressão mostrou que o tamanho dos indivíduos teve influência inversamente proporcional à importância de díptera adultos na dieta de anuros (estimate: -0,004. T-value: -2,076.  $P < 0,05$ ), onde dípteras adultos exerceram maior importância na dieta de anuros menores (Figura 2.). As três variáveis categóricas (subordem, hábito e bioma) não apresentaram influência sobre a variável resposta (estimate: -0,884 ; -1,111. t-value: -1,858; -1,851.  $P > 0,05$ ).

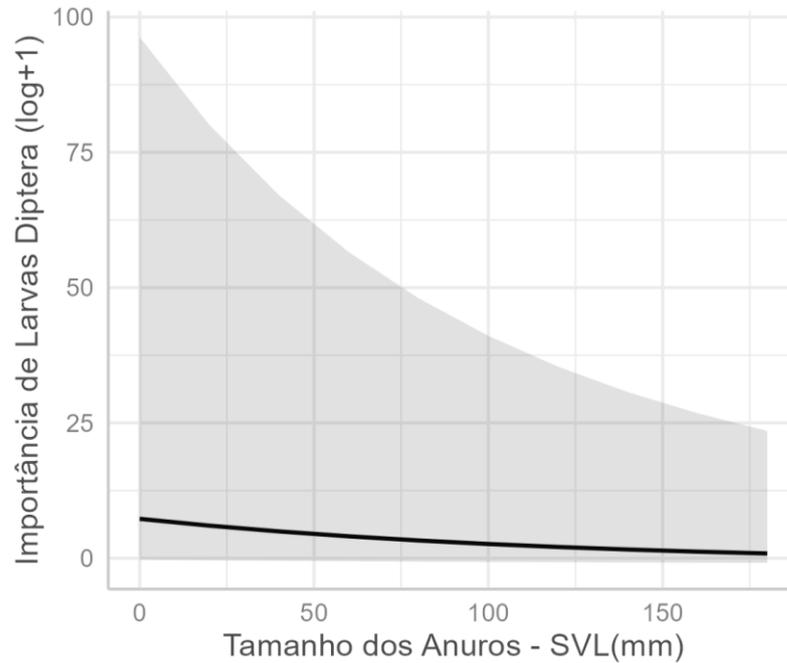
Figura 2 - Efeito do tamanho do anfíbio (comprimento rostro-cloacal) sobre a relevância de Díptera na dieta.



Fonte: Do Autor, 2023.

No modelo misto, construído para verificar fatores de influência sobre a importância de larvas de díptera na dieta de anuros, observamos que o tamanho dos indivíduos anuros teve influência inversamente proporcional à importância de larvas de dípteras na dieta (Estimate: -0,008. t-value: -2,424.  $P < 0,05$ ) (Figura 3.), onde larvas de dípteras exerceram maior importância na dieta de anuros menores. As demais variáveis categóricas, subordem, bioma e hábito, não exerceram influência sobre a variável resposta.

Figura 3 - Efeito do tamanho do anfíbio (comprimento rostro-cloacal) sobre a relevância de larvas de Díptera na dieta.

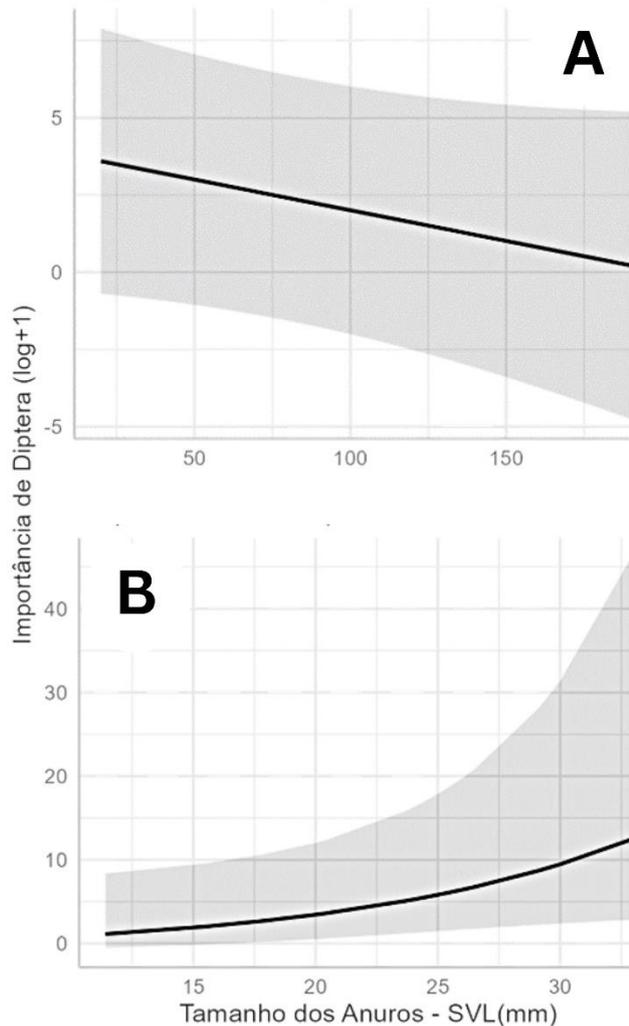


Fonte: Do Autor, 2023.

Visando explorar como essas variáveis se comportam de forma diferente para cada família também construímos modelos individuais para cada grupo de anura. Em Dendrobatidae encontramos que o tamanho dos indivíduos foi proporcional à importância de dípteros adultos na dieta. Quanto maior o tamanho dos indivíduos, maior a importância de dípteros adultos na dieta (Estimate: 0,085; t-value: 2,208) (Figura 4.). As demais variáveis não exerceram influência para dendrobatídeos.

Em Bufonidae, o tamanho exerceu influência negativa sobre a importância de dípteros adultos na dieta, onde a importância de dípteros adultos é maior para indivíduos menores (Estimate: -0,022; t-value: -2,384) (Figura 4). As demais variáveis não exerceram influência na importância dessas presas para a família. Os modelos das famílias Hylidae e Leptodactylidae foram descartados devido ao baixo nível de significância. O n amostral foi insuficiente para ajustar modelos individuais para as famílias Alsodidae, Aromobatidae, Brachycephalidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Eleutherodactylidae, Hemiphractidae, Hylidae, Hylodidae, Leiuperidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Phyllomedusidae, Pipidae, Pseudidae, Ranidae, Scaphiopodidae e Telmatobiidae.

Figura 4 - Efeito do tamanho do anfíbio (comprimento rostro-cloacal) sobre a importância de Díptera na dieta para Bufonidae (A) e para Dendrobatidae (B).



Fonte: Do Autor, 2023.

Em resumo, o tamanho corporal foi o fator que mais influenciou na importância global que Díptera possui na dieta dos anuros neotropicais, sendo que anfíbios de menor tamanho tendem a apresentar maior relevância de Díptera na dieta que anfíbios de maior tamanho. A única exceção foi em Dendrobatidae, onde espécies de maior tamanho tiveram maior relevância de dípteras na dieta quando comparadas com as espécies de menor tamanho. O efeito do hábito, bioma e a subordem não exerceram influência sobre a relevância de díptera na dieta em nenhuma espécie de anfíbio.

## DISCUSSÃO

Os estudos sobre relações tróficas são basilares na compreensão das dinâmicas relacionadas ao uso de recursos e conseqüentemente, para o entendimento das relações

energéticas entre um grupo taxonômico e sua interação com o meio. Entender a importância das presas consumidas lança luz sobre os recursos mais relevantes na dinâmica ecológica dos anfíbios e de seus respectivos habitats (Santos et al., 2004; Simon e Toft, 1991). Além disso, também fornece subsídios teóricos/práticos essenciais para desenvolver estratégias de conservação (Anderson, 2001), especialmente através do entendimento do acesso a recursos e controle de crescimento populacional.

No presente estudo revisamos as relações tróficas entre anuros e dípteros na região neotropical, verificando que há grandes lacunas relacionadas ao entendimento da ocorrência e evolução de tais relações. Embora o uso de díptera como presa por anuros tenha impacto no controle de insetos vetores (Springborn et al, 2022), há diversas outras relações entre esses organismos que tornam o quadro mais complexo e interessante.

Observamos que, em diversas situações, anfíbios são presas de dípteros em situações como hematofagia, miíases e ataques a desovas e ninhos. Dípteros também podem se aproveitar de carcaças de anuros para o desenvolvimento larvário.

### **Hematofagia**

O uso de anfíbios como fonte de sangue (hematofagia) é uma forma de pastoreio, onde predadores são capazes de visitar diversas presas de diferentes espécies durante a sua vida, consumindo tecidos sem causar a morte de sua presa (Begon & Townsend 2021). Pela natureza dessa forma de relação, há pouca especificidade de presas, como pode ser refletido no grande número de famílias e espécies de anfíbios utilizados como presa por dípteros hematófagos (Tabela 1.). Por outro lado, anfíbios podem representar um recurso acessível e previsível no ambiente, favorecendo predadores especializados, como é o caso de corethrelídeos, capazes de localizar anfíbios pelo som, de forma diferente do que é observado em outros dípteros hematófagos, como Culicidae, que localizam presas a partir da emissão de CO<sub>2</sub> (Brandão 2021). Desta forma, a relação entre anuros e Corethrellídeos tem atraído atenção nos últimos anos, especialmente pela relevância desses pequenos dípteros sobre a saúde dos anfíbios (Toledo et al., 2021) e pela sua relevância para o monitoramento ambiental.

### **Miíases**

O uso de anfíbios como recurso para a deposição de ovos também tem sido reportado. O ainda baixo número de espécies de moscas envolvidas nas interações entre anfíbios e dípteros pode ser um reflexo da baixa precisão taxonômica ainda existente entre diversas famílias de

Díptera. Embora existam gêneros de moscas que comumente buscam anfíbios para o desenvolvimento de suas larvas, como as Sarcophagidae *Lucilia* e *Lepidodexia*, há o uso oportunístico de outras espécies, bem como de moscas das famílias Phoridae e Calliphoridae. Se por um lado poucas famílias de moscas têm sido reportadas como causadoras de miíases de anfíbios na região Neotropical, representantes de ao menos 12 famílias de anfíbios, de 44 diferentes espécies têm sido utilizadas como substrato para deposição de ovos, evidenciando o caráter oportunista dessa relação. Tem sido sugerido que miíases são associadas principalmente a anfíbios terrestres, visto que as larvas poderiam morrer caso a presa permaneça muito tempo submersa (Sousa et al. 2021). Aqui registramos miíases em anuros terrestres, arborícolas e escansoriais. Sendo as que as famílias Leptodactylidae e Bufonidae, foram as mais frequentemente utilizadas como substrato para deposição, resultado da maior representatividade desses anfíbios nos ecossistemas neotropicais, bem como maior longevidade desses animais às miíases, que costumam consumir rapidamente animais de menor tamanho.

### **Predação de ovos e embriões em desovas**

A predação de ovos e embriões por dípteros em desovas de anfíbios é uma fascinante interação ecológica. Diversos autores têm sugerido que uma das principais pressões para a evolução de desovas terrestres (mais derivadas em relação às desovas aquáticas) é justamente a alta taxa de predação de desovas nos ambientes aquáticos (Lutz 1947; Goin e Goin 1962; Heyer 1969). No entanto, apesar dessas desovas serem terrestres, precisam manter algum nível de umidade para a sobrevivência dos ovos (Martin 1999; Touchon e Worley 2015), criando um ambiente propício para larvas de dípteros. Desovas aquáticas de Hylídeos estão aparentemente protegidos do ataque de dípteros. No entanto, ovos e embriões de anfíbios presentes em ninhos de espuma, em ninhos de folhas dobradas, ovos depositados em folhas e mesmo ovos terrestres são utilizados como sítio de deposição de larvas de dípteros das famílias Ephydriidae, Phoridae, Drosophilidae, Sarcophagidae e Syrphidae (Tabela 3.). Embora o uso de desovas de anfíbios possa ser oportunístico para diversos dípteros, há espécies (e mesmo gêneros) aparentemente especializados no uso de desovas de anfíbios.

### **Necrofagia**

O escasso registro do uso de carcaças de anfíbios como local de desenvolvimento larvário por Díptera parece ser mais resultado da ausência de estudos focados no tema que uma eventual inadequabilidade desse substrato para o desenvolvimento das larvas.

## **Fonotaxia**

A fonotaxia como estratégia de encontro de presas é conhecido entre diversos animais (Cade, 1975; Sakaluk & Belwood, 1984; Page & Ryan, 2005) e, alguns casos, pode até mesmo evoluir para uma forma pouco conhecida de mimetismo agressivo, ie. predadores que imitam o som de suas presas para atraí-las (Marshall et al., 2009). O canto de anfíbios é explorado por predadores como morcegos e dípteros, como é o caso dos Corethrellidae (Borkent 2008; Silva et al., 2014). Estudos de fonotaxia são fortemente facilitados pela grande disponibilidade de bons registros acústicos disponíveis que podem ser utilizados em armadilhas sonoras para a captura de anfíbios (Borkent 2008; Silva et al., 2014; Brandão 2021). Não sabemos se os registros de dípteros Ceratopogonídeos e de mosquitos Culicídeos nas armadilhas sonoras são resultado de efetiva busca de presas anfíbias pelo seu som. No entanto, a ocorrência de convergência nas estratégias de forrageamento desses dípteros não é algo especialmente surpreendente.

## **Predação de Dípteros por Anuros**

Com os estudos com dados de importância de dípteros adultos e larvas para a dieta de anuros em ambientes neotropical, avaliamos a importância desses itens de presas entre *taxa* de anura, os biomas de ocorrência, os hábitos de forrageamento e o tamanho dos indivíduos.

A correlação positiva entre o tamanho de presa e o tamanho do predador é tradicionalmente reconhecida para anuros (Parmelee, 1999, Toft, 1980; Zug & Zug, 1979; Brandão et al., 2020). Nosso modelo, no entanto, constatou uma relação inversa entre o tamanho dos anfíbios e a importância de dípteros adultos em sua dieta. Como dípteros (adultos e larvas) são mais importantes na dieta de sapos de menor tamanho, aparentemente são os anfíbios de pequeno porte que forrageiam mais ativamente sobre moscas e mosquitos (Figura 2).

Sapos maiores capturam maior volume de presas (Velasco et al., 2019). Essa relação é esperada devido a questões morfológicas e energéticas, que fornecem maior capacidade de captura, ingestão e digestão de um volume superior de presas. Além disso, via de regra, o número e volume de presa está relacionado ao tamanho dos predadores (Guerrero, 2001). Devido à necessidade de captura de presas de maior porte, a captura de moscas pode ser pouco proveitosa para grandes predadores anuros, devido ao menor balanço entre o esforço de captura pelo retorno energético fornecido por presas pequenas e ágeis.

Relações inversamente proporcionais entre tamanho do predador anuro e importância de dípteros também foi observada em outros trabalhos (Prado & Rossa-Feres, 2010; Barbosa et al., 2014; Silva-Soares et al., 2016). Aqui o mesmo efeito também ocorreu sobre as presas larvas de díptera, onde larvas de dípteras exerceram maior importância como recurso alimentar na dieta de anuros menores. Apesar desse resultado, a relação inversa entre tamanho de sapos e importância relativa de dípteras na dieta não é encontrada para todos os taxa.

Encontramos relação direta entre o tamanho do predador e a importância de dípteros na dieta de Dendrobatidae, o oposto do observado nas demais famílias (Figura 3). Dendrobatídeos de maior tamanho consomem maior volume de presas, podendo adicionar outras categorias de presas (Guerrero, 2001). Talvez esse efeito encontrado tenha relação com a elevada proporção de Dendrobatidae especializados em formigas. Como esses animais dependem do sequestro de alcaloides de formigas e ácaros para a manutenção da toxicidade da pele (Carpenter et al., 2007; Saporito et al., 2007a; Saporito et al., 2007b), é possível que em espécies maiores seja possível balancear a necessidade de ingestão de insetos fornecedores de alcaloides com o aumento da diversidade de itens alimentares, o que favorece nutricionalmente a dieta do animal (Toledo & Jared, 1995).

O segundo fator é que a variação de tamanho entre espécies de dendrobatídeos é muito baixa, sendo uma família majoritariamente dominada por sapos de pequeno porte (Myers e Daly, 1983), reduzindo a possibilidade de modelos detectarem efeitos em função da baixa variações de tamanho. Portanto, variações nas configurações de composição de dieta muitas vezes conversam com questões fisiológicas, morfológicas e ambientais, como o ambiente em que os indivíduos estão inseridos (Peixoto, et al., 2012; Rossa-Feres & Jim, 2017).

Os Bufonídeos estão entre as famílias que mais incluíram dípteros como um item de presa importante para sua dieta. Isso pode ocorrer em razão da baixa seletividade e comportamento sinantrópico de muitas espécies (Zug & Zug, 1979). Dípteras tendem a ser abundantes em ambientes perturbados, enquanto a variedade das demais presas é baixa, oferecendo restrições quanto à diversidade e levando esses predadores ao consumo de moscas. Muitas vezes, essa superpopulação de dípteros em ambientes perturbados pode favorecer um contexto de transmissão epidemiológica (Springborn et al, 2022).

Entre as presas dípteros consumidos pelos anuros em ambientes degradados, ocorrem vetores de doenças como os mosquitos, *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* (Gomes e Caramaschi, 2014). Em estudo realizado no Brasil, foi observado que o Leptodactylidae

*Physalaemus nattereri* é um predador eficaz de mosquitos *Aedes aegypti*, que transmitem o vírus da dengue, chikungunya e zika (Santana et al., 2017). O Bufonidae *Rhinella marina*, nativo da América Central e do Sul, também preda mosquitos vetores de doenças (Dupont et al., 2009; Lapointe et al., 2016).

A presença de anuros em ambientes aquáticos pode diminuir a abundância de mosquitos adultos (Bowatte et al, 2013; Mokany & Shine, 2002). Isso ocorre porque as larvas de anuros se alimentam de larvas de mosquitos, competindo com eles pelo alimento e espaço, reduzindo assim a quantidade de mosquitos adultos (Bowatte et al., 2013; Mendes et al., 2015). Em resumo, há evidências de que os anuros são prestadores de serviços ecossistêmicos consideráveis para a saúde humana. Desempenhando importante papel no controle de dípteras vetores, os anfíbios prestam serviço ecossistêmico no controle desses insetos (Beard et al., 2003; Mendes et al., 2015; Springborn et al., 2022).

As variáveis Subordem, hábito (terrestre, arborícola e aquático) e bioma não influenciaram o maior ou menor consumo de díptera pelos anuros. Tal resultado sugere que processos ecológicos locais estejam moldando as relações entre presa e predador entre dípteras e anuros. Por outro lado, o n amostral para algumas famílias não permitiu ajustar modelos, limitando alguns resultados. Diante disso, reforçamos a necessidade de que mais trabalhos descrevendo a dieta de anfíbios sejam produzidos. Além disso, esses estudos precisam buscar quantificar de forma eficiente e padronizada. Diversos estudos que acessamos não puderam ser inseridos no presente trabalho por ausência de padronização dos resultados. Além disso, para aprofundar a qualidades das análises, é importante tentar aumentar a acurácia da identificação dos díptera, que geralmente fica restrita a nível de Ordem, restringindo o entendimento da relevância de diferentes grupos de Diptera nessa relação, bem como o papel dos anfíbios na predação de vetores.

Também é importante ressaltar a relevância de observações naturalísticas no entendimento da amplitude das relações tróficas entre Díptera e Anura na região neotropical. Tais observações, no entanto, devem buscar a maior precisão taxonômica possível na identificação dos anfíbios e dos dípteros. Quando as observações envolverem larvas, é importante buscar a manutenção da larva até a eclosão do adulto. Quando as observações ocorrerem em campo, é sempre importante a atenção do pesquisador quanto às condições ambientais, o contexto da observação, a observação do comportamento do organismo, a obtenção de imagens e a descrição detalhada (porém concisa) do registro.

A percepção da biodiversidade como uma grande engrenagem composta por diferentes escalas de organização da informação biótica conduz à necessidade do entendimento dos processos responsáveis pela transmissão de energia, massa e informação entre os diferentes compartimentos de diversidade. Nesse contexto, as interações ecológicas, especialmente as interações tróficas, são componentes essenciais do funcionamento dos processos ecológicos e evolutivos que ocorrem na região Neotropical (Brandão et al.,2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A forma como o conhecimento de anuros e dípteros é difundido em meio popular muitas vezes pode estimular um olhar simplificado e unilateral sob as relações que envolvem esses dois grupos. Os trabalhos a respeito da dieta desses anfíbios se atentam a suprir lacunas de compreensão sobre a diversidade de presas consumidas por determinadas espécies, onde por vezes até englobam mais de uma espécie de anfíbios em suas coletas. Essas produções são altamente relevantes para ampliar nossa visão quanto ao uso de recursos por esses animais, porém não descartam a necessidade de condensarmos essas bases em uma abordagem mais holística e macroecológica.

Ao realizar uma ampla revisão sobre produções voltadas para as relações tróficas entre anuros e dípteros, observamos que simplificar essa categoria ao recorte de sapos predando moscas pode ser um grande equívoco, já que muitas vezes anfíbios são vítimas de pressões seletivas impostas por dípteros, em situações como hematofagia, miíases e ataques a desovas e ninhos. Até mesmo as carcaças de anuros mortos podem fornecer recursos aos dípteros, para o desenvolvimento larvário. Dessa forma, esses dois grupos se interligam favorecendo um fluxo multidirecional de nutrientes nos ambientes em que se encontram.

Quando revisamos essas relações tróficas em um recorte sob produções herpetológicas na região neotropical, quanto a dípteros sendo utilizados como um recurso alimentar para anuros, verificamos grandes lacunas. Entre elas, a baixa especificidade na identificação taxonômica de presas obtidas via lavagem do conteúdo gastrointestinal, geralmente identificadas apenas a nível de ordem. Sugerimos que estudos futuros sobre dietas, visem ao mínimo a identificação do conteúdo gastrointestinal a nível de família nas carcaças de díptera e demais ordem encontradas, sendo o mais ideal a nível de gênero. A baixa especificidade de identificação é um fator limitante para a compreensão dos serviços de controle biológicos prestados por anuros, visto que algumas famílias de Diptera são vetores de doenças que atingem os seres humanos. Além disso, essas bases trazem subsídios teóricos/práticos para desenvolver

e aplicar estratégias de conservação, especialmente através do entendimento de quais presas fornecem recursos mais relevantes aos potenciais espécies anfíbias alvos do manejo para controle de crescimento populacional.

Mostramos que modelos mistos podem ser eficientes em explorar os efeitos de variáveis categóricas e numéricas sob a importância das presas capturadas. Porém, em alguns momentos foi limitado pela quantidade de amostras, devido à baixa quantidade de estudos publicados sob a dieta de algumas famílias. Estudos futuros podem utilizar análises similares, somando variáveis respostas de outras presas artrópodes, para entender como o hábito de captura e o ambiente em que o predador se encontra, pode influenciar no tipo de presa mais consumida.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS P. **The evolution of predator-prey interactions: theory and evidence.** *Annu Rev. Ecol. Syst.*, v.31, i.1, p. 79–105, 2000. doi:10.1146/annurev.ecolsys.31.1.79
- AMENT, D. C.; DOS SANTOS, T. G. **Taxonomy and First Records of Two *Megaselia* Rondani Species (Diptera: Phoridae) Preying upon Eggs of *Phyllomedusa iheringii* Boulenger (Anura: Phyllomedusidae).** *Neotropical Entomology*, v. 46, p. 289-294, 2017.
- ANDERSON, A. M.; HAUKOS, D. A.; ANDERSON, J. T. **Diet composition of three anurans from the Playa wetlands of northwest Texas.** *Copeia*, p. 515-520, 1999.
- ANDERSON, S. H. **Managing our Wildlife Resources.** 4th ed. Columbus, OH: Merrill Publishing Co., 2001.
- ARAÚJO, M. S.; BOLNICK, D. I.; MARTINELLI, L. A.; GIARETTA, A. A.; DOS REIS, S. F. **Individual-level diet variation in four species of Brazilian frogs.** *Journal of Animal Ecology*, v. 78, p. 848-856, 2009.
- BALASHOV, Y. S. **Interaction between blood-sucking arthropods and their hosts, and its influence on vector potential.** *Annual Review of Entomology*, v. 29, i.1, p. 137-156. 1984.
- BARBOSA, M. O. et al. **The importance of dipterans in the diet of the Neotropical frog *Bokermannohyla alvarengai* (Anura, Hylidae).** *Acta Herpetologica*, v. 9, n. 2, p. 211-216, 2014.
- BASSET, Y. et al. **Arthropod diversity in a tropical forest.** *Science*, v. 338, n. 6113, p. 1481-1484, 2012.
- BATES, D. et al. **Fitting linear mixed-effects models using lme4.** *Journal of Statistical Software*, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.
- BAYAKCI, Y.; CICEK, K. **The prey characteristics ingested by some lacertid lizard species: assessing the availability of resources in their environment.** *Acta Herpetologica*, v. 16, n. 2, p. 147-155, 2021.
- BEARD, K. H. et al. **The effects of the frog *Eleutherodactylus coqui* on invertebrates and ecosystem processes at two scales in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico.** *Journal of Tropical Ecology*, v. 19, p. 607-617, 2003.
- BEARD, K. H.; VOGT, K. V.; KULMATISKI, A. **Top-down effects of a terrestrial frog on forest nutrient dynamics.** *Oecologia*, v. 133, p. 583-593, 2002.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: from Individuals to Ecosystems.** John Wiley & Sons, 2021.
- BOKERMANN, W. C. **Frog eggs parasitized by dipterous larvae.** *Herpetologica*, p. 231-232, 1957.
- BOLKER, B. M. et al. **Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution.** *Trends in Ecology & Evolution*, v. 24, n. 3, p. 127-135, 2009.
- BORKENT, A. **The frog-biting midges of the world (Corethrellidae: Diptera).** *Zootaxa*, v. 1804, n. 1, p. 1-456, 2008.

- BOWATTE, G.; PERERA, P.; SENEVIRATHNE, G.; MEEGASKUMBURA, S.; MEGASKUMBURA, M. **Tadpoles as dengue mosquito (*Aedes aegypti*) egg predators**. *Biological Control*, v. 67, p. 469-474, out., 2013.
- BRANDÃO, R. A. **A chorus for a feast**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 19, n. 10, p. 583-583, 2021.
- BRANDÃO, R. A.; ZANATTA, M. R. V.; DE SOUZA, E. D. N. F. **Biodiversity as a complex clockwork/A biodiversidade como uma engrenagem complexa/La biodiversidad como un engranaje complejo**. *Heringeriana*, v. 15, p. 1-16, 2021.
- BRANDÃO, R.A.; FENKER, J.; LOPES, B. E. P. C.; SENA, V. M. A.; VASCONCELOS, B. D. 2020. **Diet of terrestrial anurans in an ephemeral and simplified habitat during the dry season in the Brazilian Cerrado**. *Ethology Ecology & Evolution*, v. 32, p. 527-550, 2020.
- BROWN, B. V.; HORAN, R. V. **A key to Neotropical Region frog-egg-feeding species of *Megaselia* (Diptera: Phoridae), with a new species from Panama**. Natural History Museum of Los Angeles County, 2012.
- CADE, W. **Acoustically orienting parasitoids: fly phonotaxis to cricket song**. *Science*, v.190, p. 1312-1313. 1975.
- CALDART, V. M., Dos SANTOS, M. B., IOP, S., PINHO, L. C., & CECHIN, S. Z. **Hematophagous flies attracted to frog calls in a preserved seasonal forest of the austral Neotropics, with a description of a new species of *Corethrella* (Diptera: Corethrellidae)**. *Zoological Science*, v.33, i.5, p.527-536. 2016.
- CALDWELL, J. P. **The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (family Dendrobatidae)**. *Journal of Zoology*, v. 240, p. 75-101, 1996. doi: 10.1111/j.1469-7998.1996.tb05487.x.
- CALDWELL, J. P.; VITT, L. J. **Dietary asymmetry in leaf litter frogs and lizards in a transitional northern Amazonian rain forest**. *Oikos*, v. 84, p. 383-397, 1999. doi:10.2307/3546419.
- CALDWELL, J.P. **The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (family Dendrobatidae)**. *Journal of Zoology*, v.240, i.1, p. 75-101. 1996. doi:10.1111/j.1469-7998.1996.tb05487.x.
- CAMARGO, A.; DE SOUZA, F. C.; ZATWARNICKI, T. **First description of immature stages of Gastropini, *Gastrops willistoni* Cresson (Diptera: Ephydriidae) preying on eggs in a foam nest of *Leptodactylus knudseni* Heyer (Anura: Leptodactylidae) in Central Amazon**. *Zootaxa*, v. 4869, n.1, p.131-145, 2020.
- CARPENTER, D. J.; LYNCH, E. J.; OMOHUNDRO, M. J.; SEGOVIA, J. F.; LANE, J. R. **Sequestration of defensive compounds from plants by *Litoria caerulea* (Anura: Hylidae) - Evidence from alkaloid patterns**. *Chemoecology*, v. 17, n. 3, p. 131-139, Sep., 2007.
- CERON, K. et al. **Differences in prey availability across space and time lead to interaction rewiring and reshape a predator–prey metaweb**. *Ecology*, v. 103, n. 8, 2022.
- COLWELL, R. K.; FUTUYMA, D. J. **On the measurement of niche breadth and overlap**. *Ecology*, v. 52, n. 4, p. 567-576, 1971.

- COSTA-LIMA, A. da. **Nova espécie do género *Rhysops* Wilüston (Diptera: Syrphidae)**. Bol. Soc. Bras. Agron., v. 9, n. 3, p. 155-156, 1946.
- D'BASTIANI, E. et al. **How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region**. Parasitology Research, v. 119, n. 4, p. 1415-1422, 2020.
- Da ROSA, J.J., TAMUREJO, J.A., GARCÍA-VILLANUEVA V., RODRÍGUEZ E.D. ***Athous* (Neonomopleus) *alcantarensis* sp.n. del Parque Natural del Tajo Internacional (Cáceres, Oeste de España) (Coleoptera: Elateridae: Dendrometrinae)**. Archivos Entomoloxicos, v.137, i.5, p. 141, 2011.
- DÍAZ-PÁEZ, H.; ORTIZ, J. C. **Dieta de *Pleurodema thaul* (Anura: Leptodactylidae) en un ambiente andino de Argentina**. Cuadernos de Herpetología, v. 17, n. 1, p. 49-53, 2003.
- DUBOIS, A.; OHLER, A.; PYRON, R. A. **New concepts and methods for phylogenetic taxonomy and nomenclature in zoology, exemplified by a new ranked cladonomy of recent amphibians (Lissamphibia)**. Megataxa, v. 5, n. 1, p. 1-738, 2021.
- DUELLMAN, W. E. **The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian-Ecuador**. University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publications, v. 65, p. 1-352, 1978.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, p. 696, 1994.
- DUPONT, A.; FAARUIA, M.; HNAIJANE, R.; GRANGEON, J.-P.; LE MINTER, G.; CORDONIN, C. **An evaluation of the role of the introduced toad *Bufo marinus* in the transmission of Ross River virus in French Polynesia**. EcoHealth, v. 6, n. 1, p. 20-27, 2009.
- DURÉ, M. I.; VERA CANDIOTI, F.; CEI, J. M. **Alimentação e microhábitat de *Pseudopaludicola boliviana* (Anura: Leptodactylidae) na província de Corrientes, Argentina**. Cuadernos de Herpetología, Buenos Aires, v. 18, n. 1, p. 3-14, 2004.
- EATON, B. R. et al. **Myiasis by *Lucilia silvarum* (Calliphoridae) in amphibian species in boreal Alberta, Canada**. Journal of Parasitology, v. 94, p. 949-952. 2008.
- EDMUNDS, M. **Defense in Animals: A Survey of Anti-Predator Defenses**. Harlow (UK): Longman Publishing Group, 1974.
- ENDLER, J. A. **Defense against predators**. In: FEDER, M. E.; LAUDER, G. V. (Org.). Predator-Prey Relationships: Perspectives and Approaches from the Study of Lower Vertebrates. Chicago (IL): University of Chicago Press, p. 109-134, 1986.
- ESCORBAR-VARGAS, S.; MARÍN-MARTÍNEZ, M.; ZULUAGA-ISAZA, J. C. **First report of flesh fly eggs (Diptera: Sarcophagidae) in *Pristimantis achatinus* (Anura: Craugastoridae) from Colombia**. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, v. 20, n. 2, p. 231-234, 2016.
- GALEANO-CASTAÑEDA, Y.; GÓMEZ, G. F.; HERNÁNDEZ-VALENCIA, J. C.; CORREA, M. **Distribución y parámetros entomológicos de *Anopheles calderoni* (Diptera: Culicidae) de Colombia**. Revista Mexicana de Biodiversidad, v. 90, 2019. doi: 10.22201/ib.20078706e.2019.90.2654.

- GARDA, A.A.; BIAVATI, G.M. & COSTA, G.C. **Sexual dimorphism, female fertility, and diet of *Pipa arrabali* (Anura, Pipidae) in Serra do Cachimbo, Pará, Brazil.** South American Journal of Herpetology, vol.1, p. 20-24, 2006.
- GHAZI, A.H. **Dietary competition between the local shrimp *Metapenaeus affinis* and the invasive *Macrobrachium nipponense* shrimp in southern Iraq.** EurAsian Journal of BioSciences, n.14, p. 4769–4776, 2020.
- GOIN, O. B.; GOIN, C. J. **Amphibian Eggs and the Montane Environment.** Evolution, v. 16, n.3, p. 364–371, 1962.
- GOMES, A. L., & CARAMASCHI, U. **Predation of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) by *Scinax fuscovarius* (Anura: Hylidae) tadpoles in the laboratory.** Zoologia (Curitiba), v. 31, i.3, p. 277-280, 2014.
- GUENOLE, N.; HUSSON, F. **Dharma: a data analysis framework for interpretable exploration of complex data.** Journal of Multivariate Analysis, v. 147, p. 64-81, 2016.
- GUERRERO, P. A.M. **Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní na Amazonia Ecuatoriana.** Dissertação para obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas. Universidad Católica Del Ecuador, Quito, 2001.
- HADDAD, C. F. B. P., & TOLEDO, L.F. **Anfibios.** In: MOREIRA, F. M. S.; RODRIGUES, S. L.; BINI, L. M., & VASCONCELOS, H. L. Estudos em Biodiversidade. Editora da Universidade Federal de Goiás, p. 13-22, 2013.
- HEYER, R. W. **The Adaptive Ecology of the Species Groups of the Genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae).** Evolution, v. 23, n. 3, p. 421–428, 1969.
- HIGUERA-ROJAS, Diego F.; CARVAJAL-COGOLLO, Juan E. **Diet of *Dendropsophus molitor* (Anura: Hylidae) in a High-Andean agricultural ecosystem, Colombia.** Univ. Sci. v.26, p. 119-137, 2021. doi:10.11144/Javerianna.SC26-1.dodm
- HYSLOP, E. J. **Stomach content analysis: a review of methods and their application.** Journal of Fish Biology, v. 17, n. 4, p. 411-429, 1980.
- IVERSON, S. J.; FIELD, C.; BOWEN, W. D.; BLANCHARD, W. **Quantitative fatty acid signature analysis: a new method of estimating predator diets.** Ecological Monographs, v. 74, n. 2, p. 211-235, 2004.
- KALB, D.M., BOWMAN, J.L., DeYOUNG, R.W. **Dietary resource use and competition between white-tailed deer and introduced sika deer.** Wildlife Research, v.45, i.5, p.457–472, 2018.
- KRAUS, F. **Fly parasitism in Papuan frogs, with a discussion of ecological factors influencing evolution of life-history differences.** Journal of Natural History, v. 41, n. 29-32, p. 1863-1874. 2007.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology.** 2 ed. Benjamin Cummings, California, USA. 1999.
- LAJMANOVICH, R.C. **Dinámica trófica de jóvenes de *Leptodactylus ocellatus* (Amphibia: Anura), en una isla del Paraná, Argentina.** Cuad. Herpetol, v.10, p. 11-23, 1996.
- LAPOINTE, D.; DOHERTY, J.; POWELL, R. **Predation of mosquitoes by *Bufo marinus*, *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) in natural and artificial environments in the Caribbean.** Journal of Herpetology, v. 50, n. 3, p. 431-437, 2016.

LEDO, R. M. D.; BARROS, R. M. D.; PUJOL-LUZ, J. R. **Sarcophagidae and Calliphoridae related to *Rhinella schneideri* (Anura, Bufonidae), *Bothrops moojeni* (Reptilia, Serpentes) and *Mabuya frenata* (Reptilia, Lacertilia) carcasses in Brasília, Brazil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 56, p. 377-380, 2012.

LIEBERMAN, S.S. **Ecology of the leaf litter herpetofauna of a Neotropical rain forest: La Selva, Costa Rica.** Acta Zool. Mex., v.,15, p.1-72, 1986.

LIMA, A.P. **The effects of size on the diets of six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia.** Journal of Herpetology, v. 32, n. 3, p. 392-399, 1998.

LÓPEZ, J. A.; SCARABOTTI, P. A.; GHIRARDI, R. **Feeding ecology of *Boana punctata* (Anura: Hylidae) in a subtropical forest of Argentina.** Journal of Herpetology, v. 42, n. 1, p. 137-144, 2008.

LÓPEZ, J.A., M.P. PERLTZER & R.C. LAJMANOVICH. ***Physalaemus riograndensis* (NCN).** Diet. Herpetol. Rev., v.34, p.360, 2003.

LÜDECKE, D.; MAKOWSKI, D.; WAGGONER, P.; PATIL, I. **Assessing and presenting the results of linear mixed-effects models in R.** 2020.

LUTZ, Bertha. **Trends towards non-aquatic and direct development in frogs.** Copeia, n. 4, p. 242–252, 1947.

MACHOVSKY-CAPUSKA, G.E., MILLER, M.G.R., SILVA, F.R.O., AMIOT, C., STOCKIN, K.A., SENIOR, A.M. **The nutritional nexus: linking niche, habitat variability and prey composition in a generalist marine predator.** Journal of Animal Ecology, v.87, i.5, p.1286–1298, 2018.

MANEYRO, R. & I. da ROSA. **Temporal and spatial changes in the diet of *Hyla pulchella* (Anura, Hylidae) in southern Uruguay.** Phyllomedusa, v.3, p.101-113, 2004.

MANEYRO, R., NAYA, D.E., Da ROSA, I., CANAVERO, A. & CAMARGO, A. **Diet of the South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay.** Iheringia Ser. Zool. v. 94, p. 57-61, 2004.

MARSHALL, D. C., & HILL, K. B. **Versatile aggressive mimicry of cicadas by an Australian predatory katydid.** PLoS One, v.4, i.1, 2009.

MARTIN, K.L.M. **Ready and waiting: delayed hatching and extended incubation of anamniotic vertebrate terrestrial eggs.** American Zoologist, v.39, i.2, p.279–288, abr, 1999.

MENDES, J.; LEITE, M.; GARCIA, J. **Feeding behavior of *Rhinella jimi* (Stevaux, 2002) (Anura: Bufonidae) on *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) under laboratory conditions.** Acta Tropica, v. 142, p. 91-96, 2015.

MILLER, L. A., & SURLYKKE, A. **How some insects detect and avoid being eaten by bats: Tactics and Countertactics of Prey and Predator: Evolutionarily speaking, insects have responded to selective pressure from bats with new evasive mechanisms, and these very responses in turn put pressure on bats to “improve” their tactics.** Bioscience, v. 51, i.7, p. 570-581, 2001.

MOKANY, A.; SHINE, R. **Pond attributes influence competitive interactions between tadpoles and mosquito larvae.** Austral Ecology, vol. 27, i. 4, pag, 396-404, jun., 2002.

- MORTARI, M. R. et al. **Main alkaloids from the Brazilian Dendrobatidae frog *Epipedobates flavopictus*: pumiliotoxin 251D, histrionicotoxin and decahydroquinolines.** *Toxicon*, v. 43, p. 303-310, 2004. doi: 10.1016/j.toxicon.2004.01.001.
- MYERS, C. W.; DALY, J. W. **Dart-poison frogs.** National Geographic Research, Washington, v. 1, n. 2, p. 201-231, 1983.
- MYRES, N. **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions.** Cemex, Conservation International, 2000.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever;** fact sheet 117. Disponível em: <[www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/)>. Acesso em: 20/12/2022.
- PACHECO, E. O.; CERON, K.; AKIEDA, P. S.; SANTANA, D. J. **Diet and morphometry of two poison frog species (Anura, Dendrobatidae) from the plateaus surrounding the Pantanal of Mato Grosso do Sul state, Brazil.** *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 56, n. 2, p. 99-107, 2021.
- PAGE, R. A.; RYAN, M. J. **Flexibility in assessment of prey cues: frog-eating bats and frog calls.** *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 272, n. 1565, p. 841-847, 2005.
- PAGE, R. A.; RYAN, M. J. **The effect of signal complexity on localization performance in bats that localize frog calls.** *Animal Behaviour*, v. 76, n. 3, p. 761-769, 2008.
- PARMELEE, J. R. **Trophic ecology of a tropical anuran assemblage.** *Scientific Papers Natural History Museum the University of Kansas, Lawrence*, v. 11, p. 1-59, 1999.
- PEIXOTO, O. L.; CARVALHO-E-SILVA, S. P.; NASCIMENTO, L. B.; FEIO, R. N. **Diet of *Leptodactylus macrosternum* (Anura, Leptodactylidae) in a riparian area of the Cerrado Domain, Central Brazil.** *North-Western Journal of Zoology*, v. 8, n. 1, p. 74-80, 2012.
- PIANK, E. R. **Niche overlap and diffuse competition.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 71, n. 5, p. 2141-2145, 1971.
- PIERCE, B. A.; GUTZWILLER, K. J. **Interobserver variation in frog call surveys.** *Journal of Herpetology*, v. 41, n. 3, p. 424-429, 2007.
- PIMENTA, B. V. S.; NOGUEIRA, C.; LOURENÇO-DE-MORAES, R. **Biodiversidade de anfíbios anuros na região neotropical.** *Biota Neotropica, Campinas*, v. 11, n. 1, p. 269-284, 2011.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; LIVERSON, I. L. K. **Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters.** *California Department Fish and Game: Fish Bulletin*, n. 152, p. 1-105, 1971.
- POUGH, F.H. **The advantages of ectothermy for tetrapods.** *The American Naturalist*, v. 115, p. 92-112, 1980.
- PRADO, C. P. A. e ROSSA-FERES, D. C. **Size and trophic guild structure of anurans from an Atlantic Rainforest assemblage at Serra do Japi, Southeastern Brazil.** *Biota Neotropica*, v. 10, n. 2, p. 249-255, 2010.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 25 fev. 2023.

- RODRÍGUEZ, L.O., & DUELLMAN, W.E. **Guide to the frogs of the Iquitos Region, Amazonian Peru.** The University of Kansas Natural History Museum Special Publication, Kansas, U.S.A. 1994.
- ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. **Diet composition of anurans from the Atlantic Forest of southeastern Brazil: a comparison between terrestrial and arboreal species.** Herpetological Journal, v. 27, n. 4, p. 311-320, 2017.
- RYAN, M. J.; TUTTLE, M. D.; BARCLAY, R. M. **Behavioral responses of the frog-eating bat, *Trachops cirrhosus*, to sonic frequencies.** Journal of Comparative Physiology A, v. 150, n. 4, p. 413-418, 1983
- SAKALUK, S. K., & BELWOOD, J. J. **Gecko phonotaxis to cricket calling song: a case of satellite predation.** Animal Behaviour, v. 32, i.3, p. 659-662. 1984.
- SALATI, E.; VOSE, P.B. **Amazon basin: A system in equilibrium.** Science, v. 225, p.129-138, 1984.
- SANABRISA, E.A., QUIROGA, L.B., ACOSTA, J.C. **Dieta de *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (Anura: Leptodactylidae) en un humedal del oeste de Argentina.** Revista Peruana de Biología n.12, p.472-477, 2005.
- SANCHES, P.R.; SANTOS, F.P.; CAMPOS, C.E.C. **Diet of *Adenomera hylaedactyla* (Cope, 1868) (Anura: Leptodactylidae) from an urban area in southern Amapá, eastern Amazon.** Herpetology Notes, v. 12, p. 841-845, ago. 2019.
- SANTANA, G. G.; AGUIAR, R. W. S.; NEVES, F. T.; ROCHA, C. F. D.; ALMEIDA-NETO, M. **Can small-bodied amphibians be effective mosquito predators? A field test using *Physalaemus nattereri* (Anura, Leptodactylidae).** Zoologia, v. 34, p. e13552, 2017.
- SANTOS, E.M.; ALMEIDA, A.V.; VASCONCELOS, S.D. **Hábitos alimentares de seis espécies de anuros (Amphibia: Anura) em um fragmento de floresta tropical no Nordeste do Brasil.** Iheringia. Série Zoologia, v. 3, n. 4, p. 433-438, 2004.
- SAPORITO, R.A., DONNELLY, M.A., JAIN, P., GARRAFFO, H.M., SPANDE, T.F., DALY, J.W. **Spatial and temporal patterns of alkaloid variation in the poison frog *Oophaga pumilio* in Costa Rica and Panama over 30 years.** Toxicon, 50(6), 757-778. doi:10.1016/j.toxicon.2007.06.022. 2007b.
- SAPORITO, R.A., DONNELLY, M.A., NORTON, R.A., GARRAFFO, H.M., SPANDE, T.F., DALY, J.W. **Oribatid mites as a major dietary source for alkaloids in poison frogs.** Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(22), 8885-8890. doi:10.1073/pnas.0702851104. 2007a.
- SCHULTZ, J. **The ecozones of the world: The ecological divisions of the geosphere.** Berlin: Springer, 2005.
- SILVA, H.R., BRITTO-PEREIRA, M.C. & CARAMASCHI, U. **Frugivory and seed dispersal by *Hyla truncata*, a neotropical tree-frog.** Copeia, pag. 781-783, 1989.
- SILVA, P. et al. **Feeding site selection by frog-biting midges (Diptera: Corethrellidae) on anuran hosts.** Journal of Insect Behavior, v. 27, p. 302-316, 2014.
- SILVA-SOARES, T. et al. **From head to tail: ecomorphological determinants of prey size in tropical anurans.** PeerJ, v. 4, p. e1895, 2016.

SIMON, M.; TOFT, C.A. **Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs.** *Oikos*, v. 61, p. 263-278, 1991.

SIMON, M.P. **The evolution and ecology of parental care in a terrestrial breeding frog from New Guinea.** - Ph.D. Thesis, University of California, Davis, USA, 1982.

SIN, H.; BEARD, K. H.; PITT, W. C. **An invasive frog, *Eleutherodactylus coqui*, increases new leaf production and leaf litter decomposition rates through nutrient cycling in Hawaii.** *Biological Invasions*, v.10, p. 335-345, 2008.

SOUSA, L. G.; SANTOS, R. A.; ROCHA, L. C. **Myiasis in frogs: a review.** *Parasitology Research*, v. 120, n. 8, p. 2723-2733, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07150-5>. Acesso em: 05 mar.

SPRINGBORN, M. R.; WEILL, J. A.; LIPS, K. R.; IBÁÑEZ, R.; GHOSH, A. **Amphibian collapses increased malaria incidence in Central America.** *Environmental Research Letters*, v. 17, n. 10, set., 2022.

STEBBINS, R.C., COHEN, N.W. **A Natural History of Amphibians.** Princeton University Press, New Jersey, p. 316, 1995.

STRUSMANN, C., VALE, MBR., MENEGHINI, MN. & MAGNUSSON, NC., **Diet and foraging mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*.** *Journal Herpetology*, vol. 18, no. 2, p. 138-146, 1984.

STUART, S. N. et al. **Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide.** *Science*, v. 306, p. 1783-1786, 2004.

STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX, N. A., YOUNG, B. E., RODRIGUES, A. S. L., FISCHMAN, D. L., & WALLER, R. W. **The State of the World's Amphibians.** *Science*, v.322, p. 225-230, 2008.

SUGIURA, S. **Active escape of prey from predator vent via the digestive tract.** *Current Biology*, v. 30, n. 15, p. R867-R868, 2020.

SUKHDEO, M. V. K. **Ecological Processes in Disease Transmission: The Case of Lyme Disease.** Johns Hopkins University Press. 2012.

SUTHERLAND, D.R. **Dietary niche overlap and size partitioning in sympatric varanid lizards.** *Herpetologica*, n.67, i.2, p. 42-49, 2011.

TOFT, C.A., **Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode.** *J. Herpetol.* v.15, p.139-144, 1981.

TOFT, C. A. **Evolution of diet specialization in poison dart frogs (Dendrobatidae).** *Herpetologica*, v. 51, p. 202-216, 1995.

TOFT, C.A. **Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment.** *Oecologia*, v.45, p.131-141, 1980.

TOLEDO, L. F. et al. **Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians.** *Biotropica*, v. 53, n. 3, p. 722-725. 2021.

TOLEDO, L. F.; JARED, C. **Cutaneous granular glands and amphibian venoms.** *Comparative Biochemistry and Physiology Part A.* *Physiology*, v. 111, n. 1, p. 1-29, 1995.

- TOLEDO, L. F.; RIBEIRO, R. S.; HADDAD, C. F. B. **Anfíbios Anuros**. In: ROCHA, R. M.; ESTEVES, F. A.; SCARANO, F. R.; CAMPOS, L. (Eds.) *Biologia da Conservação: Essências*. São Paulo: Roca, p. 189-204. 2020.
- TOUCHON, J.C.; WORLEY, J.L. **Oviposition site choice under conflicting risks demonstrates that aquatic predators drive terrestrial egg-laying**. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.282, i.1808, jun, 2015.
- VAZ-SILVA, W. ***Hyla raniceps* (Chaco Treefrog): Diet**. *Herpetological Review*, v.35, p. 159, 2004.
- VELASCO, M. A.; AKMENTINS, M. S.; KASS, A. C.; WILLIAMS, J. D. & KACOLIRIS, F. P. **Diet of critically endangered Valcheta frog, *Pleurodema somuncurense* (Anura: Leptodactylidae), in the Somuncura Plateau, Patagonia, Argentina**. *NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY*, vol. 15, i.2, pag: 147-151. 2019.
- VERBURG, P.; KILHAM, S. S.; PRINGLE, C. M.; LIPS, K. R.; DRAKE, D. L. **A stable isotope study of a neotropical stream food web prior to the extirpation of its large amphibian community**. *Journal of Tropical Ecology*, v. 23, p. 643-651, 2007.
- WHITE, J.L., FLEMING, P.A.: **Potential for dietary competition between the threatened black-flanked rock wallaby and sympatric western grey kangaroo**. *Journal of the Australian Mammal Society*, v.44, i.2, p.243–255, 2021.
- WHILES, M. R.; LIPS, K. R.; PRINGLE, C. M.; KILHAM, S. S.; BIXBY, R. J.; BRENES, R.; CONNELLY, S.; COLON-GAUD, J. C.; HUNTE-BROWN, M.; HURYIN, A. D.; et al. **The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 4, n. 1, p. 27-34, 2006.
- WILCOX, B. A., & GUBLER, D. J. **Disease ecology and the global emergence of zoonotic pathogens**. *Environmental health and preventive medicine*, 10(5), p. 263-272. 2005.
- ZIPKIN, E.F., DiRENZO, G.V., RAY, J.M., ROSSMAN, S, LIPS, K.R. **Tropical snake diversity collapses after widespread amphibian loss**. *Science*, v. 367, pag. 814–816, 2020. doi:10.1126/science.
- ZUG, G.R., & ZUG, P.B. **The marine toad, *Bufo marinus*: a natural history resumé of native populations**. *Smithsonian Contributions to Zoology*, v.284, p.1-58, 1979.

## APÊNDICE

### Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera).	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Hyla rosenbergi</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Hematofagia	Corethrella appendiculata	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
brandão, 2021	A chorus for a feast	Hematofagia	Corethrella sp	<i>Boana caiapo</i>	O registro de <i>Boana aff semilineata</i> é apenas da cicatriz	Northern Mato Grosso, Brazil
brandão, 2021	A chorus for a feast	Hematofagia	Culicidae	<i>Boana caiapo</i>		Northern Mato Grosso, Brazil
bravo, 2009	A new species of <i>Sycorax</i> Curtis (Diptera, Psychodidae, Sycoracinae) collected on harlequin frogs (Anura: Bufonidae, <i>Atelopus</i> ) in the Ecuadorian Andes	Hematofagia	<i>Sycorax wampukrum</i> sp. nov.	<i>Atelopus</i> sp.		Cordillera Oriental of southern Ecuadorian Andes

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
costa, 2021	First molecular evidence of frogs as a food source for sand flies (Diptera: Phlebotominae) in Brazilian caves	Hematofagia	Sciopemyia aff. microps	<i>Bokermannohyla martinsi</i>		Serra do Gandarela National Park and Serra do Rola Moça State Park, “Quadrilátero Ferrífero” (QF), Minas Gerais, Brasil
costa, 2021	First molecular evidence of frogs as a food source for sand flies (Diptera: Phlebotominae) in Brazilian caves	Hematofagia	Sciopemyia aff. microps	<i>Scinax fuscovarius</i>		Serra do Gandarela National Park and Serra do Rola Moça State Park, “Quadrilátero Ferrífero” (QF), Minas Gerais, Brasil
costa, 2021	First molecular evidence of frogs as a food source for sand flies (Diptera: Phlebotominae) in Brazilian caves	Hematofagia	Sciopemyia sordelli	<i>Bokermannohyla martinsi</i>		Serra do Gandarela National Park and Serra do Rola Moça State Park, “Quadrilátero Ferrífero” (QF), Minas Gerais, Brasil
curler, 2015	Redescription of <i>Aposycorax chilensis</i> (Tonnoir) (Diptera, Psychodidae, Sycoracinae) with the first identification of a blood meal host for the species	Hematofagia	<i>Aposycorax chilensis</i>	<i>Batrachyla sp.</i>		Patagônia Chilena

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
kang, 2019	Identification of Host Blood Meals of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Collected at the Aripo Savannas Scientific Reserve in Trinidad, West Indies	Hematofagia	Culex amazonensis	<i>Anura</i>	Autores identificaram apenas a nível de ordem	Trinidad, West Indies
legett, 2017	Seasonal variation in abundance and diversity of eavesdropping frog-biting midges (Diptera, Corethrellidae) in a neotropical rainforest	Hematofagia	Corethrella spp.	<i>Engystomops pustulosus</i>		Gamboa, Republic of Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella gloma	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella gloma	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella gloma	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella bicolor	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella bicolor	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella edwardsi	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella edwardsi	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella douglasi	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella douglasi	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella flavitibia	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella globosa	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella longituba	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella longituba	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella longituba	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella manaosensis	<i>Engystomops pustulosus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
silva, 2014	Feeding Site Selection by Frog-Biting Midges (Diptera: Corethrellidae) on Anuran Hosts	Hematofagia	Corethrella manaosensis	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		Smithsonian Tropical Research Institute in Gamboa, Panama
santos, 2019	Molecular identification of blood meals in mosquitoes (Diptera, Culicidae) in urban and forested habitats in southern Brazil	Hematofagia	Culex (Microculex) spp.	<i>Scinax argyreornatus</i>		Parnaguá, Paraná, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anuro nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
santos, 2019	Molecular identification of blood meals in mosquitoes (Diptera, Culicidae) in urban and forested habitats in southern Brazil	Hematofagia	Culex (Microculex) spp.	<i>Trachycephalus</i> sp.		Parnaguá, Paraná, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Hematofagia	Uranotaenia sp.	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>		Linhares, Espírito Santos, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Hematofagia	Uranotaenia sp.	<i>Boana semilineata</i>		Ubatuba, São Paulo, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Hematofagia	Unidentified Ceratopogonidae	<i>Dendropsophus elegans</i>		Uruçuca, Bahia, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Hematofagia	Corethrella sp.	<i>Phyllomedusa distincta</i>		Lontras, Santa Catarina, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Hematofagia	Two unidentified Ceratopogonidae	<i>Hylodes asper</i>		Ubatuba, São Paulo, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Leptodactylus insularum</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Rhinella marina</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Incilius coniferus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Hyalinobatrachium valerioi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Leptodactylus fragilis</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Diasporus diastema</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella peruviana	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Leptodactylus insularum</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
Virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Rhinella marina</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Incilius coniferus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Hematofagia	Corethrella sp. LG1	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity reveals hidden interaction specificity between frogs and frog-biting midges	Hematofagia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity reveals hidden interaction specificity between frogs and frog-biting midges	Hematofagia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
burgon, 2012	An Investigation into the Amblyomma Tick (Acari: Ixodidae) Infections of the Cane Toad ( <i>Rhinella marina</i> ) at Four Sites in Northern Trinidad	Parasitismo - Miiase	Notochaeta sp.	<i>Rhinella marina</i>		Trindade e Tobago (Norte de Trindade)
carvalho-filho, 2010	<i>Rhinella margaritifera</i> (NCN)	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Rhinella margaritifera</i>		Portel, Pará, Brasil
crump, 1985	Lethal Parasitism of an Aposematic Anuran ( <i>Atelopus varius</i> ) by <i>Notochaeta bufonivora</i> (Diptera: Sarcophagidae)	Parasitismo - Miiase	<i>Notochaeta bufonivora</i> ( <i>Lepidodexia bufonivora</i> )	<i>Atelopus varius</i>		Rio Lagarto about 3 km SSW of Santa Elena, Puntarenas Province, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia (Notochaeta) fumipennis	<i>Bokermannohyla circumdata</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Peckia (Sarcodexia) lambens	<i>Bokermannohyla circumdata</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Boana semiguttata</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Scinax sp.</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Adenomera marmorata</i>		Mata Atlântica, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Proceratophrys boiei</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Rhinella abei</i>		Mata Atlântica, Brasil
dbastiani, 2020	How deadly sarcophagid fly larvae are for anurans? New interactions and review to Neotropical region	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Ischnocnema henselii</i>		Mata Atlântica, Brasil
dodge, 1968	The Sarcophagidae of Barro Colorado Island, Panama (Diptera)	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia sp.	<i>Eleutherodactylus sp.</i>		Panama
eizemberg, 2008	First record of myiasis in <i>Aplastodiscus arildae</i> (Anura: Hylidae) by <i>Notochaeta bufonivora</i> (Diptera: Sarcophagidae) in the Neotropical area	Parasitismo - Miiase	<i>Notochaeta bufonivora</i> ( <i>Lepidodexia bufonivora</i> )	<i>Aplastodiscus arildae</i>		Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
escobar-vargas, 2016	Short Communication. First Report of Flesh fly eggs (diptera: sarcophagidae) in <i>pristimantis achatinus</i> (anura: craugastoridae) from Colombia	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Pristimantis achatinus</i>		Caldas, Manizales, Colombia
gomez-hoyos, 2012	Flesh fly myiasis (Diptera: Sarcophagidae) in <i>Pristimantis thectopternus</i> (Anura: Strabomantidae) from Colombia	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Pristimantis thectopternus</i>		La Patasola Natural Reserve, Salento, Quindío, Colombia
hagman, 2005	Flesh fly myiasis (Diptera, Sarcophagidae) in Peruvian poison frogs genus <i>Epipedobates</i> (Anura, Dendrobatidae)	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Ameerega bassleri</i>		Peru
hagman, 2005	Flesh fly myiasis (Diptera, Sarcophagidae) in Peruvian poison frogs genus <i>Epipedobates</i> (Anura, Dendrobatidae)	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Ameerega cainarachi</i>		Peru

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
hagman, 2005	Flesh fly myiasis (Diptera, Sarcophagidae) in Peruvian poison frogs genus <i>Epipedobates</i> (Anura, Dendrobatidae)	Parasitismo – Miiase	<i>Sarcodexia lambens</i>	<i>Ameerega trivittata</i>		Peru
junes, 2019	Flesh-fly myiasis (Diptera: Sarcophagidae) in <i>Dendropsophus schubarti</i> (Anura: Hylidae) from Peru	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia</i> sp	<i>Dendropsophus schubarti</i>		Cocha Cashu Biological Station situated in the core area of Manu National Park in the Peruvian Amazon
kelehear, 2020	Sarcophagid Myiasis in the Bufonid <i>Rhinella alata</i> in Panama	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Rhinella alata</i>		Panamá
lopes, 1953	<i>Notochaeta bufonivora</i> n. sp., parasita de <i>Bufo granulatus</i> Spix em Venezuela (Diptera Sarcophagidae)	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia bufonivora</i>	<i>Rhinella granulosa</i>		Venezuela
lopes, 1981	Notes on American Sarcophagidae (Diptera)	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia</i> sp.	<i>Proceratophrys</i> sp.		Espírito Santo, Brasil
lópez, 2016	Myiasis in the Neotropical amphibian <i>Hypsiboas caingua</i> (Anura: Hylidae) by <i>Megaselia scalaris</i> (Diptera: Phoridae)	Parasitismo - Miiase	<i>Megaselia scalaris</i>	<i>Hypsiboas caingua</i>		National Institute of Tropical Medicine, Argentina

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
lópez, 2019	Miasis por <i>Megaselia scalaris</i> em dos especies de anuros de la Selva Atlántica, provincia de Misiones (Argentina)	Parasitismo - Miiase	<i>Megaselia scalaris</i>	<i>Boana faber</i>		Parque Nacional Iguazú, Argentina
lópez, 2019	Miasis por <i>Megaselia scalaris</i> em dos especies de anuros de la Selva Atlántica, provincia de Misiones (Argentina)	Parasitismo - Miiase	<i>Megaselia scalaris</i>	<i>Rhinella ornata</i>		Parque Nacional Iguazú, Argentina
martins, 2022	First record of myiasis in <i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae) by Díptera	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Pinheiros, Espírito Santo, Brasil
medina, 2009	Primer registro de miasis por Sarcophagidae (Diptera: Oestroidea) en <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Anura: Centrolenidae) de Panamá	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>		Panamá

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
mello-patiu, 2010	Myiasis in the Neotropical Amphibian <i>Hypsiboas beckeri</i> (Anura: Hylidae) by a New Species of <i>Lepidodexia</i> (Diptera: Sarcophagidae)	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia centenaria</i> n. sp.	<i>Hypsiboas beckeri</i>		Serra da Pedra Branca, Minas Gerais, Brasil
mulieri, 2018	A new flesh fly species (Diptera: Sarcophagidae) parasitic on leptodactylid frogs	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia adelina</i>	<i>Adenomera diptyx</i>		Corrientes, Argentina
mulieri, 2018	A new flesh fly species (Diptera: Sarcophagidae) parasitic on leptodactylid frogs	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia adelina</i>	<i>Leptodactylus elenae</i>		Corrientes, Argentina
mulieri, 2018	A new flesh fly species (Diptera: Sarcophagidae) parasitic on leptodactylid frogs	Parasitismo - Miiase	<i>Lepidodexia adelina</i>	<i>Physalaemus albonotatus</i>		Corrientes, Argentina
muller, 2015	FIRST REPORT OF MYIASIS (DIPTERA: SARCOPHAGIDAE) IN ANURAN OF LEPTODACTYLIDAE (AMPHIBIA)	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Leptodactylus latrans</i>		Vitória das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
neves, 2014	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-SAZONAL DE ANFÍBIOS EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE PEDRA DOURADA – MG, BRASIL	Parasitismo - Miiase	Calliphoridae	<i>Hypsiboas polytaenius</i>		Pedra Dourada, Minas Gerais, Brasil
oliveira, 2012	Myiasis on <i>Hypsiboas atlanticus</i> (Caramaschi and Velosa, 1996) (Anura: Hylidae) from southern Bahia, Brazil	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Hypsiboas atlanticus</i>		Igrapiúna, Bahia, Brasil
pinto, 2017	Myiasis caused by Sarcophagidae fly in <i>Dryaderces inframaculata</i> (Boulenger, 1882) (Anura: Hylidae) in the north of Mato Grosso, Brazil	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Dryaderces inframaculata</i>		Fazenda Aliança, Mato Grosso, Brasil
pounds, 1987	Harlequin Frogs Along a Tropical Montane Stream: Aggregation and the Risk of Predation by Frog-Eating Flies	Parasitismo - Miiase	Notochaeta bufonivora (Lepidodexia bufonivora)	<i>Atelopus varius</i>		Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
salazar-saavedra, 2017	Teratohyla pulverata (Peters, 1873). Parasitism.	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Teratohyla pulverata</i>		Reserva Privada Refugio Bartola, Departamento Río San Juan, Nicaragua
silva, 2019	A case of Dipteran parasitism in <i>Trachycephalus typhoni</i> (Anura: Hylidae), with a summary of myiasis parasitism in anurans	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Trachycephalus typhoni</i>		Baía Negra, Ladário, Mato Grosso do Sul, Brasil
souza, 1989	Cases of buccal myiasis in the bullfrog ( <i>Rana catesbeiana</i> Shaw, 1802), with larvae of <i>Notochaeta</i> sp. Aldrich, 1916 (Diptera: Sarcophagidae) in São Paulo, Brazil	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia sp.	<i>Lithobates catesbeianus</i>		Brasil
souza, 2017	Parasitas de larvas e adultos de três espécies de anuros associados a poças temporárias e permanentes na Reserva Florestal Ducke, Amazônia Central.	Parasitismo - Miiase	Diptera gen. sp.	<i>Rhinella marina</i>		Reserva Florestal Ducke, Amazonas, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
souza-pinto, 2015	Brief description of myiasis cases in three amphibian species from Atlantic Forest located in the central region of the State of Minas Gerais, Brazil	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Rhinella schneideri</i>		Sabará, Minas Gerais, Brasil
souza-pinto, 2015	Brief description of myiasis cases in three amphibian species from Atlantic Forest located in the central region of the State of Minas Gerais, Brazil	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Scinax fuscovarius</i>		Sabará, Minas Gerais, Brasil
souza-pinto, 2015	Brief description of myiasis cases in three amphibian species from Atlantic Forest located in the central region of the State of Minas Gerais, Brazil	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Scinax gr. ruber</i>		Sabará, Minas Gerais, Brasil
travers, 2010	Myiasis on a Neotropical leaf frog <i>Agalychnis saltator</i> Taylor, 1955	Parasitismo - Miiase	Sarcophagidae	<i>Agalychnis saltator</i>		Reserva de la Biósfera Bosawas, Departamento Jinotega, Nicaragua

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
vázquez-corzas, 2018	First records of parasitoidism by Sarcophagidae flies (Diptera) on three amphibian species in Mexico	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia (Notochaeta) bufonivora	<i>Rheohyla miotypanum</i>		Veracruz, Mexico
vázquez-corzas, 2018	First records of parasitoidism by Sarcophagidae flies (Diptera) on three amphibian species in Mexico	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia (Notochaeta) bufonivora	<i>Craugastor rhodopis</i>		Veracruz, Mexico
vázquez-corzas, 2018	First records of parasitoidism by Sarcophagidae flies (Diptera) on three amphibian species in Mexico	Parasitismo - Miiase	Lepidodexia (Notochaeta) bufonivora	<i>Lithobates berlandieri</i>		Veracruz, Mexico
ament, 2017	Taxonomy and First Records of Two Megaselia Rondani Species (Diptera: Phoridae) Preying upon Eggs of Phyllomedusa iheringii Boulenger (Anura: Phyllomedusidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Megaselia bruchiana	<i>Phyllomedusa iheringii</i>		São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ament, 2017	Taxonomy and First Records of Two <i>Megaselia</i> Rondani Species (Diptera: Phoridae) Preying upon Eggs of <i>Phyllomedusa iheringii</i> Boulenger (Anura: Phyllomedusidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Megaselia necrophaga</i>	<i>Phyllomedusa iheringii</i>		São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasil
brown, 2012	A Key to Neotropical Region Frog-Egg-Feeding Species of <i>Megaselia</i> (Diptera: Phoridae), with a new species from Panama	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Megaselia randi</i> sp. nov.	<i>Agalychnis spurrelli</i>		Barro Colorado Island, Panamá
bokermann, 1957	FROG EGGS PARASITIZED BY DIPTEROUS LARVAE	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Gastrops niger</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>		São Paulo, São Paulo, Brasil
camargo, 2020	First description of immature stages of <i>Gastropini</i> , <i>Gastrops willistoni</i> Cresson (Diptera: Ephydriidae) preying on eggs in a foam nest of <i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer (Anura: Leptodactylidae) in Central Amazon	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Gastrops willistoni</i>	<i>Leptodactylus knudseni</i>		Amazônia central, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
costa-lima, 1946 (villa, 1982 apud)	Nova especie do género <i>Rhysops</i> Williston (Diptera: Syrphidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Rhysops berthae</i>	<i>Centrolenella eurygnatha</i>		
downie, 1995	A new species of <i>Megaselia</i> (Diptera, Phoridae) whose larvae prey upon the eggs of <i>Leptodactylus fuscus</i> (Anura, Leptodactylidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Megaselia nidanuræ</i>	<i>Leptodactylus fuscus</i>		Trinidade
filadelfo, 2013	Egg clutches and predation of <i>Phyllomedusa azurea</i> (Anura, Hylidae) nests in a temporary pond in Central Brazil	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Helicobia morionella</i>	<i>Phyllomedusa azurea</i>		Brasília, Distrito Federal, Brazil
filadelfo, 2013	Egg clutches and predation of <i>Phyllomedusa azurea</i> (Anura, Hylidae) nests in a temporary pond in Central Brazil	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Sarcodexia lambens</i>	<i>Phyllomedusa azurea</i>		Brasília, Distrito Federal, Brazil
giaretta, 2004	Reproduction, phenology and mortality sources of a species of <i>Physalaemus</i> (Anura: Leptodactylidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus cf. fuscomaculatus</i>	Mesmos dados de menino 2003	Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
lacey, 1979	Predação em girinos por uma vespa e outras associações de insetos com ninhos de duas espécies de rãs da Amazônia	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Gastrops willistoni	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		Manaus, Amazonas, Brasil
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus centralis</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus</i> cf. <i>fuscomaculatus</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Physalaemus nattereri</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
menin, 2003	Predation on foam nests of leptodactyline frogs (Anura: Leptodactylidae) by larvae of <i>Beckeriella niger</i> (Diptera: Ephydriidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	<i>Beckeriella niger</i>	<i>Leptodactylus ocellatus</i>		Uberlândia, Minas Gerais, Brasil
neckel-oliveira, 2004	Predation on the Arboreal Eggs of Three Species of <i>Phyllomedusa</i> in Central Amazonia	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Phoridae	<i>Phyllomedusa tomopterna</i>		Manaus, Amazonas, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
neckel-oliveira, 2004	Predation on the Arboreal Eggs of Three Species of Phyllomedusa in Central Amazonia	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Phoridae	<i>Phyllomedusa tarsius</i>		Manaus, Amazonas, Brasil
neckel-oliveira, 2004	Predation on the Arboreal Eggs of Three Species of Phyllomedusa in Central Amazonia	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Phoridae	<i>Phyllomedusa bicolor</i>		Manaus, Amazonas, Brasil
villa, 1977	A Symbiotic Relationship Between Frog (Amphibia, Anura, Centrolenidae) and Fly Larvae (Drosophilidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Hirtodrosophila batracida (Descrito no artigo como Drosophila sp.)	<i>Centrolenella fleishmanni</i>	grimaldi, 1994 corrigiu a taxonomia da espécie de díptera	San José de la Montana, Matagalpa, Nicaragua
villa, 1977	A Symbiotic Relationship Between Frog (Amphibia, Anura, Centrolenidae) and Fly Larvae (Drosophilidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Hirtodrosophila batracida	<i>Agalychnis callidryas</i>	grimaldi, 1994 corrigiu a taxonomia da espécie de díptera	San José de la Montana, Matagalpa, Nicaragua
villa, 1977	A Symbiotic Relationship Between Frog (Amphibia, Anura, Centrolenidae) and Fly Larvae (Drosophilidae)	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Hirtodrosophila batracida	<i>Centrolenella pulverata</i>	grimaldi, 1994 corrigiu a taxonomia da espécie de díptera	San José de la Montana, Matagalpa, Nicaragua

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
villa, 1982	ARTHROPOD PREDATORS OF LEPTODACTYLID FROG FOAM NESTS	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Gastrops willistoni	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>		Rincón de Osa, Costa Rica
villa, 1983	Viable Frog Eggs Eaten by Phorid Fly Larvae	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Megaselia scalaris	<i>Agalychnis annae</i>		San José, Costa Rica
villa, 1983	Viable Frog Eggs Eaten by Phorid Fly Larvae	Parasitismo - Larva de díptera comendo ovo do anuro	Megaselia scalaris	<i>Eleutherodactylus coqui</i>		Luquillo Mountains, Porto Rico
wirth, 1958	A REVIEW OF THE GENUS GASTROPS WILLISTON, WITH DESCRIPTIONS OF TWO NEW SPECIES	Adultos coletados nos ovos do anuro, porém sem mais informações. *Pode se assumir que é um interação de parasitismo - larva de díptera comendo ovo de anuro, devido a outras observações da espécie de díptera	Gastrops willistoni	<i>Eupemphix sp. (Physalaemus)</i>	Coletado pela Bertha Lutz, porém ela faleceu antes de dar mais informações. A descrição inteira é "Parasita despostura de batrachio do genero Euphempix"	Rio de Janeiro, Brasil
ledo, 2012	Sarcophagidae and Calliphoridae related to <i>Rhinella schneideri</i> (Anura, Bufonidae), <i>Bothrops moojeni</i> (Reptilia, Serpentes) and <i>Mabuya</i> <i>frenata</i> (Reptilia, Lacertilia) carcasses in Brasília, Brazil	Necrofagia	<i>Sarcodexia lambens</i>	<i>Rhinella schneideri</i>		APA Gama-Cabeça-de Veado, Brasília, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella rotunda	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella grandipalpis	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella blandafemur	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella carariensis	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Hyla gratiosa</i>		Tárcoles, Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		Gamboia, Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Bufo typhonius</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ramentum	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella blanda	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella blanda	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella amazonica	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella amazonica	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella amazonica	<i>Bufo typhonius</i>		Guyana

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella aurita	<i>Hyla gratiosa</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella aurita	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella lepida	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella lepida	<i>Bufo typhonius</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella lepida	<i>Scinax ruber</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella hirta	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella melanica	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella edwardsi	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella edwardsi	<i>Physalaemus pustulosu</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella edwardsi	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella quadrivittata	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella quadrivittata	<i>Physalaemus pustulosu</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella quadrivittata	<i>Scinax ruber</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella curta	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella puella	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella puella	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella incompta	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Hyla gratiosa</i>		Hitou Cerere National Park, Costa Rica
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Hyla gratiosa</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Hyla rosenbergi</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		Gamboia, Panama
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Bufo typhonius</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Scinax ruber</i>		Guyana
borkent, 2008	The Frog-Biting Midges of the World (Corethrellidae: Diptera)	Fonotaxia	Corethrella appendiculata	<i>Hyla gratiosa</i>		Costa Rica
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M1	<i>Leptodactylus latrans</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M1	<i>Dendropsophus minutus</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M1	<i>Scinax aff. alter</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M1	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M1	<i>Physalaemus nanus</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M2	<i>Leptodactylus latrans</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M3	<i>Leptodactylus latrans</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M3	<i>Physalaemus nanus</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M4	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anuro nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
ambrozio-assis, 2012	INTERAÇÕES ENTRE ANFÍBIOS ANUROS E MOSQUITOS HEMATÓFAGOS DO GÊNERO CORETHRELLA (DIPTERA: CORETHRELLIDAE) NO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC	Fonotaxia	Corethrella M5	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Boana bischoffi</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Boana faber</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Boana poaju</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Physalaemus lateristriga</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil
amaral, 2018	TAXONOMIA DE CORETHRELLIDAE (DIPTERA) DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Physalaemus nanus</i>	Não especificam qual espécie foi atraída por qual canto	Santa Catarina, Brasil
ambrozio-assis, 2014	ATRATIVIDADE DA VOCALIZAÇÃO DE ESPÉCIES DE ANUROS PARA CORETHRELLA SPP. (DIPTERA) NO SUL DO BRASIL	Fonotaxia	Corethrella	<i>Boana bischoffi</i> <i>Boana faber</i> <i>Boana poaju</i> <i>Physalaemus cuvieri</i> <i>Physalaemus lateristriga</i> <i>Physalaemus nanus</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella atricornis	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella atricornis	<i>Leptodactylus latrans</i>		Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella atricornis	<i>Boana faber</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella davisi	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella davisi	<i>Boana faber</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella borkenti	<i>Physalaemus cuvieri</i>		Santa Catarina, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella borkenti	<i>Leptodactylus latrans</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella borkenti	<i>Boana faber</i>		Santa Catarina, Brasil
geisler, 2021	Investigação de um método de captura e novos registros de mosquitos-picadores-de-sapos (Diptera, Corethrellidae) em Santa Catarina	Fonotaxia	Corethrella sp1	<i>Boana faber</i>		Santa Catarina, Brasil
da silva, 2021	Not only a listener: female frog-biting midges (Corethrellidae) also distinguish the shape of frogs	Fonotaxia	Corethrella	<i>Boana albomarginata</i>		Juréia-Itatins Ecological Station, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella blanda</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella edwardsi</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella peruviana</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella puella</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella quadrivittata</i>	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anuro nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella</i> n. sp.1	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
bernal, 2006	Acoustic preferences and localization performance of blood-sucking flies ( <i>Corethrella</i> Coquillett) to tungara frog calls	Fonotaxia	<i>Corethrella</i> n. sp.2	<i>Physalaemus pustulosus</i>		Gamboia, Republic of Panama
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of <i>Corethrella</i> (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	<i>Corethrella yucuman</i> sp. nov	<i>Crossodactylus schmidtii</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of <i>Corethrella</i> (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	<i>Corethrella yucuman</i> sp. nov	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella yucuman sp. nov	<i>Scinax perereca</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella lopesi	<i>Crossodactylus schmidtii</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella lopesi	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella lopesi	<i>Scinax perereca</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella alticola	<i>Crossodactylus schmidti</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella alticola	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella alticola	<i>Scinax perereca</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella atricornis	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Corethrella aff. wirthi	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anuro nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Forcipomyia spp.	<i>Crossodactylus schmidtii</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Forcipomyia spp.	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Forcipomyia spp.	<i>Scinax perereca</i>		Rio Grande do Sul, Brasil

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Uranotaenia spp.	<i>Crossodactylus schmidtii</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
caldart, 2016	Hematophagous Flies Attracted to Frog Calls in a Preserved Seasonal Forest of the Austral Neotropics, with a Description of a New Species of Corethrella (Diptera: Corethrellidae)	Fonotaxia	Uranotaenia spp.	<i>Physalaemus aff. gracilis</i>		Rio Grande do Sul, Brasil
toledo, 2021	Midges not only sucks, but may carry lethal pathogens to wild amphibians	Fonotaxia	Corethrella spp.	<i>Boana albomarginata</i>		Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Leptodactylus fragilis</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus microcephalus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Diasporus diastema</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella ranapungens	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Leptodactylus fragilis</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella peruviana	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Leptodactylus fragilis</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Diasporus diastema</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella amazonica/Corethrella ramentum	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Scinax elaeochrous</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Agalychnis callidryas</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Smilisca sordida</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Leptodactylus fragilis</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Scinax boulengeri</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

## Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anuro nos Neotrópicos (Continua).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella sp. LG1	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Leptodactylus savagei</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Smilisca phaeota</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity revealshidden interaction specificity between frogs andfrog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Engystomops pustulosus</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

Apêndice 1 - Resumo das interações ecológicas entre Díptera e Anura nos Neotrópicos (Conclusão).

Referência	Título	Tipo de Interação	sp Díptera	sp Anuro	Comentário	Região
virgo, 2022	More than meets the eye: decrypting diversity reveals hidden interaction specificity between frogs and frog-biting midges	Fonotaxia	Corethrella cf. quadrivittata	<i>Boana rosenbergi</i>		La Gamba, Puntarenas, Costa Rica

Fonte: Do Autor, 2023.