

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RODRIGO TAVEIRA SOUZA

**VARIAÇÃO TEMPORAL DA DIETA DE *Amazophrynella manaus* (ANURA:
BUFONIDAE) EM MANAUS, AMAZONAS, BRASIL**

Manaus
2017

RODRIGO TAVEIRA SOUZA

Trabalho de Conclusão
de Curso para obtenção
do grau de Licenciado
em Ciências Biológicas
pela Universidade do
Estado do Amazonas

Orientadora: Maria Clara Silva-Forsberg, Dr.^a

Coorientador: André de Lima Barros, M.Sc.

Manaus

2017

S729v Souza, Rodrigo Taveira
Variação temporal da dieta de *Amazophrynella manaos* (Anura: Bufonidae) em Manaus, Amazonas, Brasil / Rodrigo Taveira Souza. 2017
31 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Maria Clara Silva-Forsberg
Coorientador: André de Lima Barros
TCC de Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Universidade do Estado do Amazonas.

1. anuros. 2. conteúdo estomacal. 3. sazonalidade. 4. serapilheira. I. Silva-Forsberg, Maria Clara II. Universidade do Estado do Amazonas III. Título



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
ESCOLA NORMAL SUPERIOR - ENS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO TCC IV (NOTA DA API)

ALUNO: <u>RODRIGO TAVEIRA SOUZA</u>
TÍTULO DO TCC: <u>VARIAÇÃO SAZONAL DA DIETA DE <i>Amazophrynella manaus</i> (ANURA: BUFONIDAE) EM MANAUS, AMAZONAS, BRASIL</u>

AVALIAÇÃO DA BANCA AVALIADORA

BANCA EXAMINADORA	NOTAS ATRIBUÍDAS
a) Professor orientador: <u>DRA. MARIA CLARA FORSBERG</u>	<u>9,0</u>
b) 1º avaliador(a): <u>DR. THIERRY R. J. GASNIER - UFAM</u>	<u>8,9</u>
c) 2º avaliador(a): <u>DR. JAIR MAX FORTUNATO MAIA</u>	<u>8,9</u>
MÉDIA DA NOTA (a+b+c)/3	<u>8,9</u>

MÉDIA DA NOTA: 8,9

Manaus, 06 de NOVEMBRO de 2017.

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA AVALIADORA



Orientador(a)



1º Avaliador(a)



2º Avaliador(a)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus orientadores, Dr^a. Maria Clara Silva-Forsberg e MSc. André de Lima Barros pela excelente orientação, pelos puxões de orelha (que foram muitos) e por todas as conversas sérias e descontraídas que tivemos durante toda a realização desse trabalho. Obrigado por toda confiança!

Aos meus parceiros de campo e amigos de graduação, Fábio Rolim e Juliana Rodrigues, por todo o esforço durante as coletas e por todos os momentos que tivemos durante esses cinco anos.

Aos meus colegas do Laboratório de Ecologia Aplicada, Kiandro Neves e Edilson Pinheiro, que sem dúvidas contribuíram para a realização deste trabalho.

À toda equipe do Laboratório de Ecologia Geral da UEA, Gabriela Maciel, Glória, Ítalo e em especial ao professor Jair Maia, pelos conselhos, dicas e ensinamentos recebidos.

Aos amigos que tive a oportunidade de fazer durante a graduação Welton Gato, Karina Aquino, Rebeca Silveira e Joyci Mota, pelos momentos de risadas e desesperos que passamos durante todo o curso.

A Natasha Moura, pela grande ajuda na realização deste trabalho, sem sua contribuição estaria em grandes apuros.

Ao meu tio Cirlande Cabral, que foi minha maior inspiração para seguir caminho na biologia. És, sem dúvida, um grande profissional.

Aos meus pais, Sônia Maria e Neivaldo, por toda a paciência, confiança e amor que têm em mim, por acreditarem e apoiarem todas as minhas decisões. Amo vocês! Meus irmãos, Rafael, Renata e Thiago, por todas as brigas e brincadeiras que temos e ainda teremos. A Ana Luiza, por todos os momentos que passamos juntos e por toda a confiança, apoio e torcida. Dedico isto à vocês!

E a todos e todas que de alguma forma contribuíram com este trabalho, meu muito obrigado!!!

“Não existe nada, e isso que é a beleza”

Tite Kubo

RESUMO

A caracterização da dieta auxilia na verificação de vários aspectos da biologia de uma espécie, bem como sua resposta às mudanças no ambiente. *Amazophrynella manaos* é uma espécie recém-descrita para a região amazônica, de hábito diurno, tem distribuição nas proximidades de Manaus e é encontrada em áreas com serapilheira. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar se há diferenças temporais ao longo de um ano na composição da dieta de *Amazophrynella manaos* na região de Manaus, Amazonas. Indivíduos de *A. manaos* foram coletados em três locais diferentes (Museu da Amazônia – MUSA, Parque Estadual Sumaúma e Campus da UFAM), sendo realizado um total de 78 visitas às áreas de estudo. Indivíduos de *A. manaos* foram procurados através de busca ativa, limitada por tempo durante o período diurno. Ao todo, coletou-se 589 exemplares de *A. manaos* e recuperados 13.118 itens de presa. A análise dos conteúdos estomacais mostrou uma maior frequência de Formicidae (92,5%) e Acarina (82,3%), assim como maior abundância (Formicidae - 55,7% e Acarina - 29,1%) na dieta da espécie. Formicidae (49%), Isoptera (23,5%) e Coleoptera (9,3%) apresentaram os maiores volumes em relação aos demais itens de presa encontrados. O maior consumo de presa foi constatado na estação chuvosa. Muitos bufonídeos são considerados especialistas em formigas e ácaros, apesar de consumir outros tipos de presas, a dieta *A. manaos* foi composta predominantemente de formigas e ácaros, indicando que esta espécie pode ser especialista nesses grupos.

PALAVRAS – CHAVES: Anuros, conteúdo estomacal, sazonalidade.

ABSTRACT

The diet description of a specie helps to understand many aspects of its biology, as well as its responses to the changes of the environment. *Amazophrynella manaos* is a new species described to the Amazon. It has diurnal habits and it's distributed around Manaus, related to litter environment. Therefore the objective of this paper was to analyse if there are temporal differences over a year in the composition of the *Amazophrynella manaos diet* in the region of Manaus, Amazonas. Individuals of *A. manaos* were collected at three different sites (Museu da Amazônia – MUSA, Parque Estadual Sumaúma e Campus da UFAM), through 78 different visits. These individuals were searched through active search, limited by time during the daytime period. In total, 589 individuals were collected and 13.118 prey items were recovered. The analysis of the stomach contents showed a higher frequency of Formicidae (92,5%) e Acarina (82,3%), as well as greater abundance (Formicidae - 55,7% e Acarina - 29,1%) in the species diet. Formicidae (49%), Isoptera (23,5%) e Coleoptera (9,3%) showed the highest volumes in relation to the others prey items. The highest consumption was observed in the rainy season. As many bufonidae are considered specialists in ants and mites, despite consuming other types of prey, the diet of *A. manaos* was predominantly composed of ants and mites, indicating that *A. manaos* may be specialist on these groups.

KEY-WORDS: Anuran, stomach contents, seasonal.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Áreas de amostragem de *Amazophrynella manaos* na região de Manaus, Amazonas.....13
- Figura 2.** Relação entre comprimento rostro-cloacal (CRC) e tamanho da maior presa encontrada nos estômagos de *A. manaos*.....19
- Figura 3.** Relação entre largura da boca e tamanho da maior presa encontrada nos estômagos de *A. manaos*.....19
- Figura 4.** Distribuição temporal dos principais itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos*.....20
- Figura 5.** Distribuição dos itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos* durante as estações de seca e de chuvas.....22

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Itens de presa encontrados nos estômagos de *A. manaos*. N=Número total de presas recuperadas; N% = Percentual numérico; F% = Frequência de ocorrência; V = Volume (mm³); V% = Volume percentual; IIR= Índice de Importância Relativa.....16
- Tabela 2.** Variação sexual no consumo de itens alimentares por indivíduos de *A. manaos*. Fêmeas = 117; Machos = 190; Juvenis = 282.....17
- Tabela 3.** Classes de tamanho de *A. manaos* e quantidade de itens recuperados dos estômagos.....18
- Tabela 4.** Distribuição temporal dos itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos*.....21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1. ÁREAS DE ESTUDO	15
3.3. COLETA DO CONTEÚDO ESTOMACAL	17
3.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	18
3.RESULTADOS	19
4.DISSCUSSÃO.....	23
5.CONCLUSÃO.....	25
6. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

São conhecidas, aproximadamente, 7.700 espécies de anfíbios, sendo o Brasil o país com a maior riqueza de espécies, com cerca de 1.030 espécies de anfíbios anuros registrados (SBH, 2016). Para a bacia Amazônica, cerca de 600 espécies são conhecidas, estando presentes nos mais variados tipos de habitats (LIMA *et al.*, 2008).

Anuros são organismos conhecidos por apresentarem, majoritariamente, dois ciclos de vida distintos (uma fase larval aquática e uma fase adulta terrestre). Dessa forma, investigar o modo que as espécies se relacionam com o habitat nos permite compreender como a degradação dos ecossistemas afeta a dinâmica de ocupação das espécies (TOCHER *et al.* 2001). Estudos sobre a história natural de anuros amazônicos têm sido comumente realizados, porém vários são os aspectos ainda desconhecidos, sendo a quantidade de estudos, em relação à diversidade de espécies, insuficientes (TRAVASSOS, 2003; RIEVERS, 2010).

A ação antrópica causa diversas modificações na estrutura das comunidades, não somente pela alteração da fisionomia dos ambientes, mas por distúrbios nas relações ecológicas (predação, competição, partilha espacial e temporal dos recursos, dentre outros), previamente estabelecidas entre as espécies da comunidade (ETEROVICK e BARATA, 2006). O nicho trófico depende de vários fatores, estruturais ou externos: a plasticidade da dieta, a disponibilidade dos recursos no ambiente e a ontogenia, sendo que a mudança ou diferença nesses fatores podem modificar a estrutura e a distribuição da comunidade (JAKSIC *et al.*, 1993, LIMA, 1998). Assim, a caracterização da dieta de uma espécie auxilia na verificação de declínios populacionais e alterações nos habitats, resposta dos organismos às mudanças em seus ambientes naturais, além de fornecer informações para estudos de morfologia básica e evolutiva (CALDWELL e VITT, 1999; SCHWENK, 2000; LINDEMAN, 2006).

Os artrópodes representam a principal fonte de alimentos para anuros (TINÔCO, 2004). A alimentação de muitos anuros é considerada generalista, porém alguns estudos têm mostrado que muitas espécies podem possuir preferências alimentares (PARMELEE, 1999; TOFT, 1981; LIMA e

MAGNUSSON, 1998). Cadwell e Vitt (1999) mostraram que pequenos anuros e lagartos de serapilheira possuem um conjunto básico de itens alimentares, compostos, principalmente por formigas, besouros, larvas de insetos e colêmbolos.

Toft (1981) classificou os anuros em três guildas alimentares: 1) especialistas em formigas e ácaros; 2) generalistas e; 3) não especialistas em formigas, sendo os grupos 1 e 3 buscadores ativos de alimentos, enquanto o segundo grupo (generalista) prefere a estratégia de senta-espera. Além disso, estudos sobre hábitos alimentares podem servir muitas vezes como informações para o desenvolvimento de estratégias de conservação de populações naturais ameaçadas (LOBOS e MEASEY, 2002).

A disponibilidade de alimentos é um dos principais fatores que determina a estrutura da população de anuros. Pearson e Derr (1986) encontraram no sudoeste da Amazônia uma maior abundância de artrópodes de serapilheira na estação chuvosa e no mesmo período foi observada uma maior quantidade de anuros juvenis. Já Watling e Donnelly (2002) realizaram um trabalho na Costa Rica com anuros de serapilheira em que foi verificada uma maior abundância de artrópodes e anuros juvenis na estação seca. Estes estudos indicam que os anuros podem sincronizar sua reprodução para que os juvenis sejam mais abundantes durante a estação do ano em que a disponibilidade de alimentos seja maior, fazendo também o controle dos artrópodes no ambiente (TRAVASSOS, 2003; GALLATI, 1992).

O gênero *Amazophrynella* foi descrito por Fouquet *et al.* (2012), em um estudo morfológico e molecular. Nesse estudo as espécies do gênero *Dendrophryniscus* distribuídos na Amazônia foram separadas das espécies encontradas na Mata Atlântica e assim, sendo proposto um novo gênero - *Amazophrynella* (ROJAS *et al.*, 2014b).

Fouquet *et al.* (2012), também notaram a formação de linhagens diferentes para os grupos amazônicos, considerando então *Amazophrynella minuta* como um possível complexo de espécies. Recentemente, Rojas *et al.* (2014), através de um estudo genético e morfológico descreveram uma nova espécie amazônica pertencente ao complexo *A. minuta*, nomeada como *Amazophrynella manaos*, uma espécie de hábito diurno, encontrada em áreas com serapilheira. Sua distribuição é descrita para as proximidades da cidade

de Manaus, sendo delimitada pelos rios Amazonas e Negro (ROJAS *et al.*, 2014a). Seu período reprodutivo é considerado de novembro à abril (MAGNUSSON e HERO, 1991; ROJAS *et al.*, 2014a).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou analisar se há diferenças temporais na composição da dieta de *Amazophrynella manaos* na região de Manaus, ao longo de um ano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Áreas de estudo

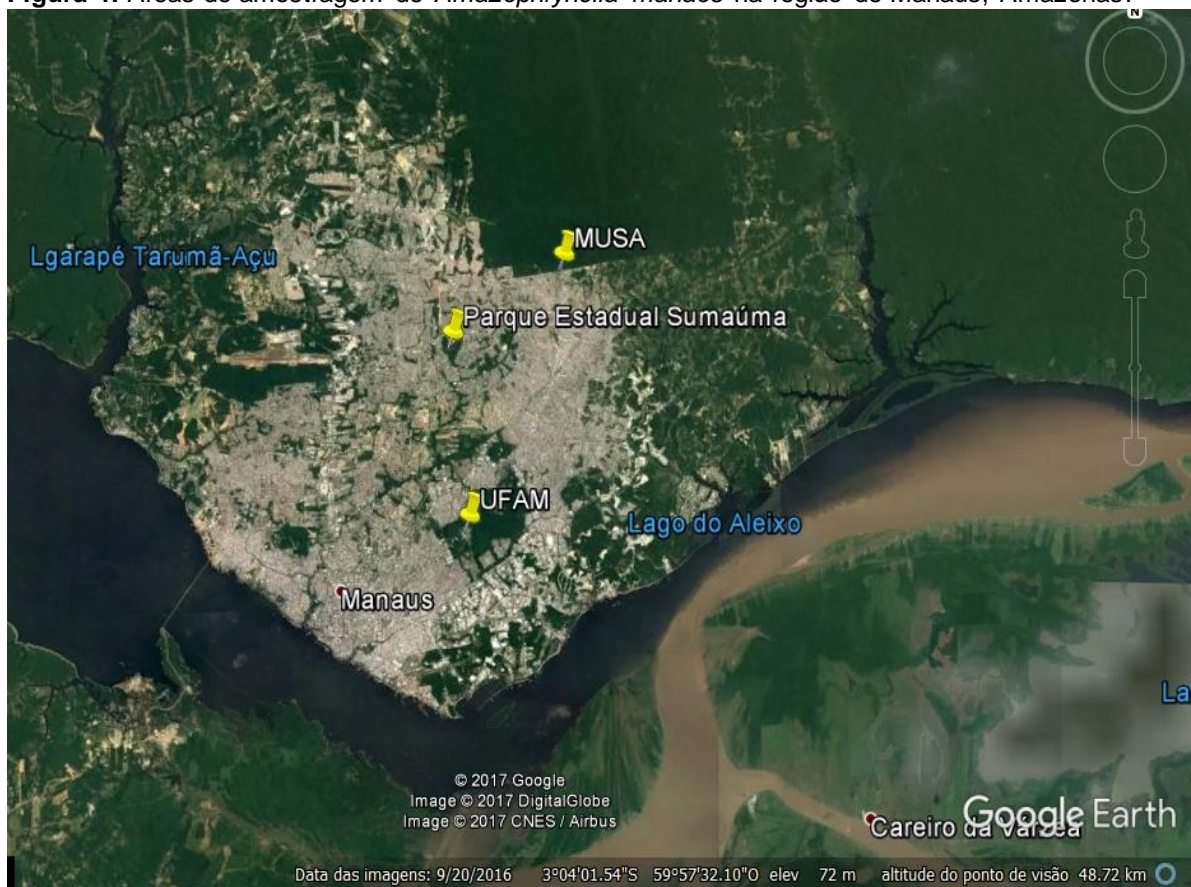
Ao todo, foram realizadas 78 idas a campo (26 no Museu da Amazônia - MUSA, 26 no Parque Estadual Sumaúma e 26 na Universidade Federal do Amazonas – UFAM), realizadas quinzenalmente entre setembro de 2016 a agosto de 2017. Os indivíduos de *A. manaos* foram procurados por três pessoas, através de busca ativa limitada por tempo (4h/ dia) das 8h às 12h, totalizando um esforço amostral de 948 horas. As coletas foram realizadas em trilhas já instaladas em cada uma das áreas, não havendo necessidade da criação de novas trilhas.

Descrição das áreas de coleta:

- **Museu da Amazônia – MUSA** (03°0'27.9" S, 59°56.26'502" W): Localizada na zona norte de Manaus, no bairro Cidade de Deus, o Museu ocupa 100 ha da Reserva Florestal Adolpho Ducke, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. É descrito com uma vegetação primária, ombrófila densa, com muita presença de serapilheira. Possui nascentes de corpos d'água, além de inúmeras espécies animais e vegetais (museudaamazonia.org)
- **Campus da Universidade Federal do Amazonas - UFAM** (03°04'34" S, 59°57'30" W): Localizada na zona sul da cidade de Manaus, corresponde a aproximadamente 690 ha de área. Possui diversos tipos de ambientes como platôs, vertentes e baixios sendo coberta por floresta tropical de terra-firme, florestas secundárias, campinaranas e áreas desmatadas (NERY *et al.*, 2004). A área do campus sofre constante pressão e degradação antrópica causada por invasões, desmatamento, derramamento de lixo e poluição dos corpos d'água (NISHIKIDO,2009).

- **Parque Estadual Sumaúma** (03°01'50" S, 59°58'31" W): Localizado na zona norte de Manaus, no bairro Cidade Nova 1, compreende uma área de aproximadamente 53 ha. Possui vegetação caracterizada como floresta de crescimento secundário em diferentes estágios de regeneração (BARROS, 2013). O Parque sofre grande pressão por conta de várias construções nos arredores, incluindo uma grande avenida que corta a área do Parque além de despejo de lixo e efluentes vindos de grandes construções e das casas localizadas nas proximidades.

Figura 1. Áreas de amostragem de *Amazophrynella manaos* na região de Manaus, Amazonas.



Fonte: Google Earth.

3.3. Coleta do conteúdo estomacal

Os indivíduos de *A. manaos* coletados nas trilhas foram mortos utilizando gel anestésico à base de benzocaína (2%) aplicado na região ventral. Posteriormente, os indivíduos foram fixados com formaldeído (10%), e acondicionados em frascos contendo álcool (70%) para preservação (TRAVASSOS, 2003). Os estômagos foram retirados com auxílio de material cirúrgico e posteriormente guardados em microtubos contendo álcool 70% para preservação. A diferenciação entre os sexos foi realizada a partir de observação das gônadas e da presença do saco vocal para machos. Não sendo possível a visualização de nenhuma dessas estruturas, os indivíduos foram considerados juvenis.

Os itens alimentares encontrados tiveram a identificação feita até o menor nível taxonômico possível (classe, ordem ou família). A identificação deste material foi realizada utilizando um estéreo microscópio. Para evitar superestimação de presas quando os itens não estavam inteiros utilizou-se na contagem apenas a cabeça ou abdômen. As medidas de comprimento e largura das presas inteiras foram realizadas no software ImageJ 1.50i.

Foi calculada a frequência de ocorrência (F%) dos itens alimentares encontrados. O F%, corresponde ao percentual de estômagos contendo cada categoria de presa encontrada. Para o cálculo da frequência de ocorrência foi utilizada a fórmula:

$$F\% = F^a \times 100 / N$$

Onde:

F^a = número de estômagos contendo as categorias de presas;

N = número de estômagos analisados.

O volume de presas nos estômagos foi calculado usando a fórmula para corpos elipsoides:

$$V = 4/3\pi \times (l/2) \times (w/2)^2$$

Onde:

l = comprimento da presa;

w = largura da presa.

Para cálculo do volume percentual utilizou-se a seguinte expressão:

$$V\% = V \times 100 / \Sigma V$$

Onde:

V= volume de cada item de presa nos estômagos analisados;

ΣV = volume total dos itens de presas em todos os estômagos analisados.

Para determinar o percentual numérico dos itens de presa utilizou-se a expressão:

$$N\% = N \times 100 / \Sigma N$$

Onde:

N= número de itens de presa por estômago;

ΣN = número total de itens de presa em todos os estômagos analisados.

Para determinar a importância de cada item de presa na dieta, foi calculado o Índice de Importância Relativa (IIR), utilizando a seguinte expressão:

$$IIR = F\% + N\% + V\% / 3$$

Onde:

F%= frequência de ocorrência;

N%= percentual numérico;

V%= volume percentual.

3.4. Análises estatísticas

Os exemplares de *A. manaos* tiveram medidos o comprimento rostro-cloacal e largura da boca, utilizando um paquímetro de precisão 0,01mm, estas medidas foram utilizadas em uma regressão linear simples para verificar relações entre tamanhos dos itens de presas recuperados do estômagos e tamanho do corpo do sapo. O CRC foi utilizado como variável independente e relacionado com as demais medidas morfométricas tomadas (variáveis dependentes). As análises foram realizadas no software estatístico R versão 3.3.

3. RESULTADOS

3.1 – Composição da dieta

Coletou-se 589 indivíduos de *Amazophrynella manaos* (Sumaúma = 342; UFAM = 203; e MUSA = 44), dentre os quais, apenas sete estômagos não continham algum tipo de item alimentar.

Um total de 13.118 itens de presa foram recuperados, dos quais 12.717 puderam ser identificados em 15 grupos de presas em nível de classe, ordem ou família. A análise dos conteúdos estomacais mostrou uma maior frequência de Formicidae (92,5%) e Acarina (82,3%), assim como maior abundância (Formicidae - 55,7% e Acarina - 29,1%) na dieta da espécie. Formicidae (49%), Isoptera (23,5%) e Coleoptera (9,3%) apresentaram os maiores volumes. O Índice de Importância Relativa mostrou que Formicidae (65,6%), Acarina (39,8%) e Coleoptera (18,2%) tiveram mais relevância na dieta de *A. manaos* (Tabela 1).

Tabela 1. Itens de presa encontrados nos estômagos de *A. manaos*. N=Número total de presas recuperadas; N% = Percentual numérico; F% = Frequência de ocorrência; V = Volume (mm³); V% = Volume percentual; IIR= Índice de Importância Relativa.

Ordem	N	N %	F%	V	V%	IIR
Arachnida						
Acarina	3813	29.1	82.3	21.7	8	39.8
Araneae	73	0.6	6.8	1.53	0.6	2.7
Pseudoscorpiones	51	0.4	8.5	1.3	0.5	3.1
Insecta						
Formicidae	7304	55.7	92.5	130.4	49	65.6
Coleoptera	445	3.4	42	25	9.3	18.2
Thysanoptera	1	0.0	0.2	0.03	0.01	0.06
Orthoptera	1	0.0	0.2	0.6	0.2	0.1
Hemiptera	9	0.1	1.3	0.2	0.07	0.5
Larvas de insetos	211	1.6	20.7	0.2	0.08	7.5
Isopoda	10	0.1	1.3	9.6	3.6	1.7
Diplopoda	39	0.3	0.3	5	1.8	0.8
Diptera	11	0.1	1.9	0.8	0.3	0.7
Isoptera	444	3.4	12.6	63.2	23.5	13.1
Material vegetal	266	2.0	22.6	6.7	2.5	9
Outros Hymenoptera	38	0.3	10.9	0.9	3	4.7
Mollusca	1	0.0	0.2	2	0.6	0.3
Outros	401	3.1	40.9			
Total	13118					

3.2 – Diferenças na dieta de machos e fêmeas

Os itens mais consumidos por fêmeas foram Formicidae (2.143), Acarina (390), Coleoptera (74) e Isoptera (260). Fêmeas tiveram o menor consumo de Acarina e o maior de Isoptera. Machos se alimentaram mais de Formicidae (2.237), Acarina (1.315), Coleoptera (142) e Isoptera (109). O consumo de Orthoptera e Mollusca foi registrado apenas para machos. Juvenis consumiram todos os itens de presa, exceto Orthoptera e Mollusca (Tabela 2).

Tabela 2. Variação sexual no consumo de itens alimentares por indivíduos de *A. manaos*. Fêmeas = 117; Machos = 190; Juvenis = 282.

Ordem/Classe	Fêmeas	Machos	Juvenis
Hymenoptera Formicidae	2143	2237	2553
Outros Hymenoptera	2	18	14
Isoptera	260	109	53
Coleoptera	74	142	214
Araneae	10	9	54
Pseudoscorpiones	11	18	19
Acarina	390	1315	1693
Diplopoda	1	0	2
Larvas de inseto	28	71	109
Thysanoptera	0	0	1
Hemiptera	3	0	3
Orthoptera	0	1	0
Isopoda	2	1	6
Diptera	1	4	5
Mollusca	0	1	0
Total	2.925	3.926	4.726

3.3 - Dieta e tamanho do corpo

Observou-se diferença na quantidade de alimentos consumidos por *A. manaos* em relação ao tamanho corporal - CRC (Tabela 3). Quatro classes de tamanho foram encontradas (<10mm; 10-14,9mm; 15-19,9mm e >20mm). Formicidae, Acarina, Coleoptera e Isoptera foram consumidos por indivíduos de

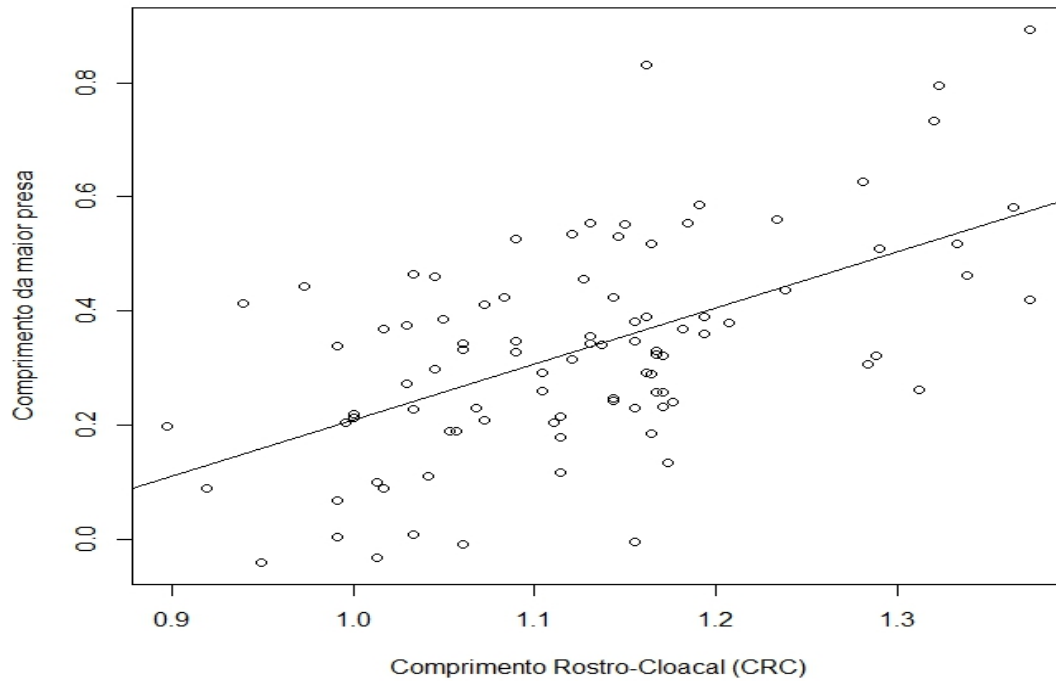
todos os tamanhos, porém o consumo de Acarina e Coleoptera foi reduzido em indivíduos maiores que 15 mm. Os indivíduos entre 10 mm e 14,9 mm foram os que consumiram a maior diversidade e abundância de presas. Indivíduos maiores e 20 mm foram os que apresentaram maior restrição alimentar.

Tabela 3. Classes de tamanho de *A. manaos* e quantidade de itens recuperados dos estômagos.

Classe/Ordem	<10mm	10-14.9mm	15-19.9mm	>20.1mm
Hymenoptera Formicidae	827	4259	1327	520
Outros Hymenoptera	7	25	1	1
Isoptera	9	154	131	128
Coleoptera	92	274	45	19
Araneae	18	45	6	4
Pseudoscorpiones	10	31	5	2
Acarina	778	2284	267	69
Diplopoda	0	2	0	1
Ninfas	63	119	18	8
Thysanoptera	0	1	0	0
Hemiptera	0	4	0	2
Orthoptera	0	1	0	0
Isopoda	3	6	0	0
Diptera	1	9	0	0
Mollusca	0	1	0	0
Total	1.808	7.215	1.800	754

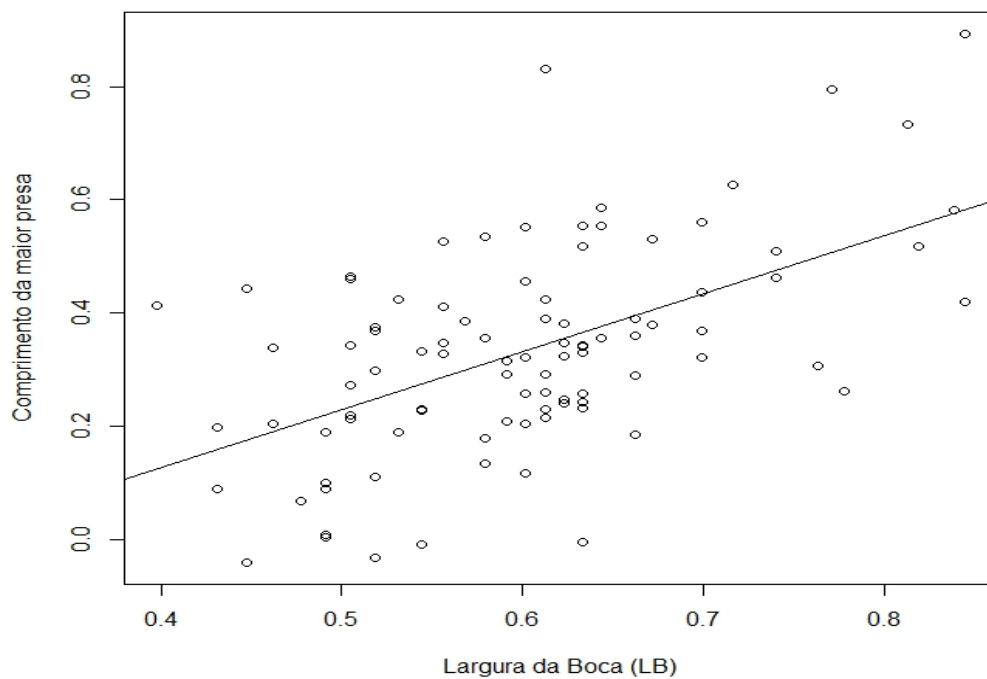
A relação entre o comprimento das maiores presas encontradas nos estômagos e o comprimento rostro-cloacal foi significativa ($r^2 = 0,3159$; $P = <0,001$; $N = 100$) [Figura 3].

Figura 2. Relação entre comprimento rostro-cloacal (CRC) e tamanho da maior presa encontrada nos estômagos de *A. manaos*.



Do mesmo modo, foi encontrada relação significativa ($r^2 = 0,295$; $P < 0,001$; $N = 100$) entre a largura da boca e o tamanho das presas (Figura 4).

Figura 3. Relação entre largura da boca e tamanho da maior presa encontrada nos estômagos de *A. manaos*.



3.4 - Variação temporal da dieta

Formicidae foi consumida por *A. manaos* em maior quantidade nos meses de dezembro (1.161) e janeiro (1.281), e em menor quantidade em abril (129) e agosto (247). Acarina foi mais consumida em janeiro (535) e junho (573) e menos consumida em outubro (96) e abril (16). Os meses de maior consumo de Coleoptera foram dezembro (51) e junho (51) e pouco consumidos em maio (4) e agosto (20). Isoptera teve maior consumo em novembro (61) e dezembro (142) e menor em setembro (2) e maio (1) [Figura 4]. Itens como Thysanoptera, Orthoptera e Mollusca tiveram registro somente em um mês. Dezembro e janeiro foram os meses com maior consumo de presas (Tabela 4).

Figura 4. Distribuição temporal dos principais itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos*.

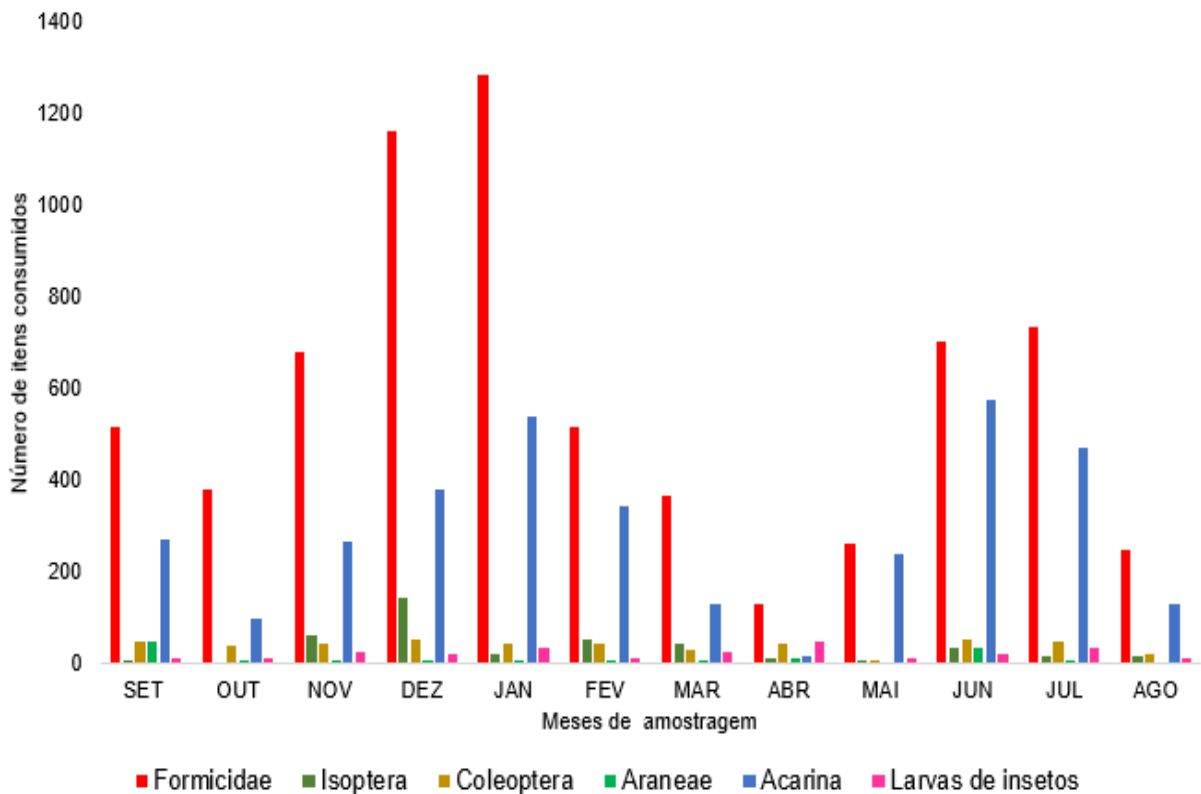
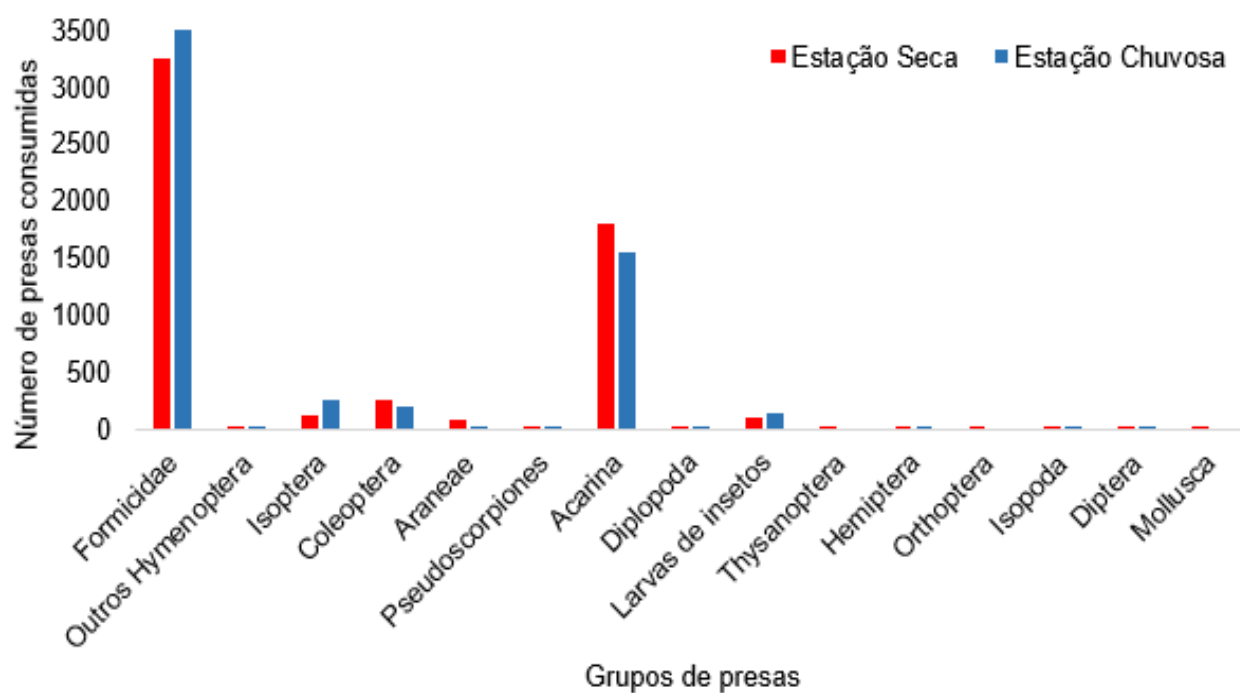


Tabela 4. Distribuição temporal dos itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos*.

Ordem/ Classe	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	Total/ Ordem
Formicidae	513	378	678	1161	1281	515	365	129	258	702	733	247	6960
Outros													
Hymenoptera	0	2	2	3	13	1	2	1	0	1	8	1	34
Isoptera	2	0	61	142	20	50	42	9	1	35	14	16	392
Coleoptera	48	39	43	51	40	43	27	44	4	51	48	20	458
Araneae	45	1	4	3	1	1	2	9	0	34	3	0	103
Pseudoscorpiones	4	3	7	12	8	3	1	4	0	5	5	0	52
Acarina	269	96	265	379	535	344	130	16	237	573	471	129	3444
Diplopoda	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Larvas de insetos	10	10	26	19	34	9	26	46	9	21	32	9	251
Thysanoptera	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hemiptera	0	2	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	7
Orthoptera	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Isopoda	0	0	1	1	2	1	0	0	0	3	1	0	9
Diptera	0	0	1	2	4	0	0	0	0	3	0	0	10
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total/mês	893	532	1088	1774	1940	968	596	260	509	1428	1316	422	

Para as estações do ano, houve um aumento no número de presas consumidas para a estação chuvosa em relação à estação seca. Formicidae, Isoptera e Larvas de inseto foram mais comuns na estação chuvosa, já Acarina, Coleoptera e Araneae tiveram maior abundância na estação seca (Figura 5).

Figura 5. Distribuição dos itens de presas recuperados dos estômagos de *A. manaos* durante as estações de seca e de chuvas.



4. DISCUSSÃO

Formicidae foi o item mais consumido por *Amazophrynella manaos* juntamente com Acarina e Coleoptera. Anuros de modo geral podem consumir formigas, provavelmente devido a sua grande disponibilidade no ambiente (SILVA, 2013) ou por especializações na dieta em que os anuros dependam do consumo das formigas (TOFT,1981; MENÉNDEZ-GUERRERO, 2001). Assim como encontrado em nosso estudo, Travassos (2003) observou que indivíduos de *Amazophrynella bokermanni* apresentam um elevado consumo de formigas e ácaros podendo ser uma tendência para espécies do gênero *Amazophrynella*.

Da mesma forma, Lima (1998) constatou que ácaros estão disponíveis no ambiente em grandes quantidades e que são consumidos por indivíduos em todos os estádios de vida. Em seu estudo, ela verificou uma mudança ontogenética na dieta de *Dendrophryniscus minutus*, porém o consumo de ácaros manteve-se, mesmo em indivíduos maiores.

Coleoptera foi um dos itens principais na dieta de *A. manaos* e considerado um item comum na dieta de bufonídeos, tendo sido registrado para *Bufo variegatus* (RAPPI *et al.*,2000), *Amazophrynella bokermanni* (TRAVASSOS, 2003) e *Rhinella scitula* (MARAGNO, 2008). Apesar de ter sido registrado o consumo de apenas um item de Mollusca para *A. manaos* este grupo está presente na dieta de várias espécies de anuros como *Leptodactylus furnaris*, *L. fuscus*, *L. latrans* e *L. macrosternum* (PINTO,2011; BRITO,2012) e *Bufo variegatus* (RAPPI *et al.*, 2000).

Maragno (2008) constatou na dieta de *Rhinella scitula* que Formicidae, Coleoptera e Isoptera foram itens com altos valores de importância na dieta de fêmeas e machos.

O consumo de alimentos diminuiu à medida que os indivíduos cresceram, Rojas *et al.* (2014b) descreve *A. manaos* com um padrão de dimorfismo sexual alto, sendo as fêmeas maiores que os machos. Pinto (2011), afirma que existe um balanço energético entre crescimento e reprodução, assim, indivíduos pós metamorfoseados que irão se tornar fêmeas investem muita energia para atingir um tamanho elevado, que permite uma ninhada maior durante a reprodução e após atingir esse tamanho ideal gastam energia

somente para reprodução, o que pode justificar a maior restrição de consumo de alimentos por indivíduos maiores que 20mm em *A. manaos*.

Indivíduos acima de 15 mm consumiram maiores quantidades de Isoptera e diminuíram o consumo de ácaros. Maragno (2008), afirma que essa substituição se dá por questões nutricionais, já que Isoptera tem maiores valores energéticos. Lima (1998) afirma que ácaros possuem baixo valor nutricional por possuírem o corpo muito quitinoso.

A relação positiva entre tamanho do corpo (CRC) de *A. manaos* e o tamanho das presas é comum em anuros e lagartos (WHITFIELD & DONNELLY, 2006) que apresentam grande variação no comprimento corporal. Bufonídeos apresentam altas taxas de crescimento no início da ontogenia (MARAGNO,2008), o que justifica a relação positiva encontrada.

Encontrou-se maior consumo de formigas, isópteras e larvas de inseto na estação chuvosa e ácaros, besouros e aranhas na estação seca, em contraste com o trabalho de Travassos (2003) que não observou influência da precipitação em relação a dieta de *A. bokermanni*. Da mesma forma, Maragno (2008), também constatou maior abundância de Coleoptera na estação seca e Isoptera na estação chuvosa.

5. CONCLUSÃO

Dessa forma, constatou-se que a dieta de *Amazophrynella manaos* foi composta em grande parte por Formicidae, Acarina, Coleoptera e Isoptera. Assim como não há variação entre fêmeas e machos quanto à variabilidade de itens consumidos, porém a quantidade consumida variou entre os sexos.

A restrição alimentar aumenta conforme os indivíduos crescem em tamanho. Indivíduos entre 10 – 15mm tiveram a dieta com maior variabilidade e quantidade de itens consumidos.

Houve um maior consumo de recursos durante a estação chuvosa, porém itens importantes na dieta como ácaros e besouros estavam mais disponíveis na estação seca. O grande consumo de formigas por *A. manaos* pode indicar que esta espécie seja especialista para este grupo.

6. REFERÊNCIAS

BRITO, A. L. R. Ecologia trófica de seis espécies de anuros em uma área dominada por florestas de mangue na Amazônia brasileira. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. Bragança. 2012. 41 p. [Orientador: Prof. Marcus Emanuel Barroncas Fernandes].

CALDWELL, J. P. AND VITT, L. J. Dietary assymetry in leaf litter frogs and lizards in a transitional northern Amazonian rain forest. - **Oikos** 84: 383-397.1999.

ETEROVICK, P. C. e I. M. BARATA. Distribution of tadpoles within and among Brazilian streams: the influence of predators, habitat size and heterogeneity. **Herpetologica**. 62:365-377.2006

FERREIRA, R. L. & MARQUES, M. M. G. S. M. A. Fauna de Artrópodes de Serrapilheira de Áreas de Monocultura com *Eucalyptus sp.* e Mata Secundária Heterogênea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27 (3) 395-403p.1998.

FOUQUET, A., RECODER, R., TEIXEIRA JR., M., CASSIMIRO, J., AMARO, R.C., CAMACHO, A., DAMASCENO, R., CARNAVAL, A.C., MORITZ, C. & RODRIGUES, M.T. *Amazonella* Fouquet *et al.*, 2012 (Anura: Bufonidae) junior homonym of *Amazonella* Lundblad, 1931 (Acari: Unionicolidae): proposed replacement by *Amazonphrynella* nom. nov. **Zootaxa** 3244, 68. 2012.

GALLATI, U. Population Biology of the frog *Leptodactylus pentadactylus* in a Central Amazonian Rainforest. **Journal of Herpetology**.26 (1): 23-31.1992.

JAKSIC F.M., FEISINGER P. & JIMÉNEZ J. E. A long-term study on the dynamics of guild structure among predatory vertebrates at semi-arid Neotropical site. **Oikos** 67:87-96.1993.

LOBOS, G.; MEASEY, G. J. Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. **Herpetological Journal**. London, v. 12, n. 4, p. 163-168, oct. 2002.

LINDEMAN, P. V. Diet of the Texas map turtle (*Graptemys versa*): relationship to sexually dimorphic trophic morphology and changes over five decades as influenced by an invasive mollusk. **Chelonian Conservation and Biology** 5: 25-31. 2006.

LIMA, A. P. The Effects of Size on the Diets of Six Sympatric Species of Postmetamorphic Litter Anurans in Central Amazonia. **Journal of Herpetology**. Vol. 32, N°3, pp.392-399. 1998.

LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. Partitioning Seasonal Time: Interactions among Size, Foraging Activity and Diet in Leaf-Litter Frogs. **Oecologia**, 116: 259- 266p.1998.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C.; HÖDL, W. *Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke*, Amazônia Central 1 ed. Atemma, Manaus, AM. 2008.168 p.

MAGNUSSON, W.E. & HERO, J. H. Predation and the evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. **Oecologia**, 86, 310–318. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00317595>. 1991.

MARAGNO, F. P. Dieta de *Rhinella scitula* Caramaschi e Niemeyer, 2003 (Anura: Bufonidae) no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Dissertação de mestrado. 2008.

MENÉNDEZ-GUERRERO, P. A. Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Trabalho de conclusão de curso. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 2001. 173 p.

PARMELEE, J. R. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. **Scientific Papers Natural History Museum, University of Kansas** 11: 1-59. 1999.

PEARSON, D. L. & DERR, J. A. Seasonal patterns of lowland forest floor arthropod abundance in southeastern Peru. **Biotropica** 18: 244±256.1986.

PINTO, T. M. Ecologia alimentar de uma taxocenose de anuros terrestres no Brasil Central. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília. Brasília. 2011. 101 p. [Orientador: Prof. Dr. Reuber Albuquerque Brandão].

RAPPI, G. E. FERNANDÉZ, S. R. BASSO, N. G. Alimentación y fecundidad de *Bufo variegatus* (Anura:Bufonidae) en Santa Cruz, Argentina.Cuad. **Herp.**, 14 (1): 61-70. 2000.

RIEVERS, C. R. Anfíbios anuros de serapilheira do Parque Estadual do Rio Doce: resposta a disponibilidade de recursos e aos fatores climáticos. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Biológicas. Minas Gerais. 2010. 116 p. [Orientadora: Maria Rita Silvério Pires]

ROJAS, R.R., CARVALHO, V.T., GORDO, M., ÁVILA, R.W., FARIAS, I.P. & HRBEK, T. A new species of *Amazophrynella* (Anura: Bufonidae) from the southwestern part of the Brazilian Guiana Shield. **Zootaxa**,3753 (1), 79–95.13. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3753.1.7>. 2014a.

ROJAS, R.R. Revisão taxonômica e distribuição geográfica do complexo *Amazophrynella minuta* (Amphibia: Anura: Bufonidae) da região Amazônica. Universidade Federal do Amazonas. Dissertação de mestrado. 2014b. 101 p. [Orientador: Prof. Dr. Tomas Hrbek].

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**. Vol.5. Número 2. 2016.

SILVA, N. R. Relações tróficas entre anfíbios anuros e Formicidae no Chaco brasileiro. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. 2013. 63 p. [Orientador: Prof. Dr. Rogério Silvestre].

SCHWENK, K. Feeding in the lepidosaurs. In: _____. (ed.). Feeding: form, function, and evolution in tetrapod vertebrates. **San Diego, CA: Academic Press**. p. 175-291. San Diego. 2000.

TINÔCO, M. S. Variação da composição da comunidade de artrópodes das formações florestadas do extremo sul da Bahia: Disponibilidade de recursos alimentares para lagartos e anuros de serapilheira. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências Biológicas, Bahia. 2004. 96 p. [Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís Bernardo da Rocha].

TOCHER, M. D.; C. GASCON e J. MEYER. Community composition and breeding success of Amazonian frogs in continuous forest and matrix habitat aquatic site, p. 235-247. In: Lessons from Amazonia: the Ecology and Conservation of a Fragmented Forest. R. O. Bierregaard, C. Cascon, T. E. Lovejoy, e R. Mesquita (eds.). **Yale University Press**. Yale. 2001.

TOFT, C. A. Seasonal patterns in populations of Panamanian litter frogs and their prey: a comparison of wetter and drier sites. **Oecologia (Berl.)** 47: 34±38.1980.

TOFT, C. A. *Feeding Ecology of Panamanian Litter Anurans: Patterns in Diet and Foraging Mode*. **Journal of Herpetology**. 15 (2): 139-144p. 1981.

TRAVASSOS, A.E. M. Biologia Reprodutiva e hábito alimentar de *Dendrophryniscus minutus* (Melin, 1941) (Amphibia:Bufonidae) na floresta nacional de Caxiuanã, Pará. Universidade Federal doPará. Dissertação de mestrado. 2003. 61pp. [Orientador: Dr. Ulisses Galatti].

WATLING, J. I.; DONNELLY, M. A. Seasonal patterns of reproduction and abundance of leaf litter frogs in a Central American rainforest. **J. Zool., Lond.** (2002) 258, 269±276. 2002.

WHITFIELD, S. M. DONNELLY, M. A. Ontogenetic and seasonal variation in the diets of a Costa Rican leaf-litter herpetofauna. **Journal of Tropical Ecology** 22:409-417.2006.