



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA)

CAMILA ARRUDA DO EGITO

**HÁBITO ALIMENTAR EM UMA POPULAÇÃO DE
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826 (ANURA:
LEPTODACTYLIDAE) HABITANDO UM FRAGMENTO DE
FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO BRASIL**

CAMPINA GRANDE - PB

2021

CAMILA ARRUDA DO EGITO

**HÁBITO ALIMENTAR EM UMA POPULAÇÃO DE *Physalaemus cuvieri*
Fitzinger, 1826 (ANURA: LEPTODACTYLIDAE) HABITANDO UM
FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação de curso Ciências Biológicas da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Grande área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Romeu da
Nóbrega Alves

Segundo Orientador: Dr. Gindomar Gomes
Santana

CAMPINA GRANDE

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

E29h Egito, Camila Arruda do.
Hábito alimentar em uma população de *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae) [manuscrito] : habitando um fragmento de floresta atlântica no nordeste do Brasil / Camila Arruda do Egito. - 2021.
29 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves , Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Forrageamento. 2. Floresta Atlântica. 3. *Physalaemus*.
4. Ecologia trófica. I. Título

21. ed. CDD 577

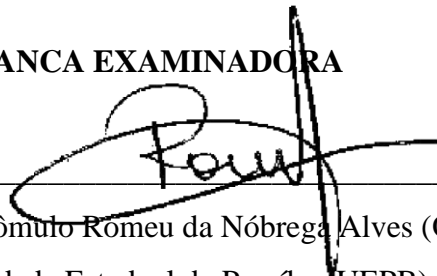
CAMILA ARRUDA DO EGITO

**HÁBITO ALIMENTAR EM UMA POPULAÇÃO DE *Physalaemus cuvieri*
Fitzinger, 1826 (ANURA: LEPTODACTYLIDAE) HABITANDO UM
FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Coordenação de curso
Ciências Biológicas da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de

Aprovada em: ___28___/___05___/___2021___

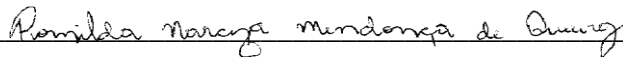
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Érica Caldas Silva de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Dra. Romilda Narciza Mendonça de Queiroz
PPGCB (Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB))

|

A Deus e meus pais, que sempre estiveram comigo, DEDICO.

“Não, to mandei eu? Sê forte e corajoso; não temas, nem te espantes, porque o senhor, teu Deus, é contigo por onde quer que andares”. (Bíblia Sagrada: Josué, 1: 9)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Procedimentos relativos ao registro de dados morfométricos, sexagem e análises do conteúdo estomacal de espécimes de <i>Physalaemus cuvieri</i> (Leptodactylidae: Leiuperinae) provenientes da Mata do Açude Cafundó.....	16
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição da dieta e índice de importância relativa para a população de <i>Physalaemus cuvieri</i> (n = 20) da Mata do Açude Cafundó (Cruz do Espírito Santo, estado da Paraíba, Brasil).....	18
Tabela 2. Comparação da dieta para populações de <i>Physalaemus cuvieri</i> e demais espécies do grupo de <i>Physalaemus cuvieri</i> (Leptodactylidae, Leiuperinae), indicando a riqueza de categorias de presas, itens alimentares mais importantes.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Altura da cabeça
CB	Comprimento da cabeça
CRC	Comprimento rostro-cloacal
FO	Frequência de ocorrência
LB	Largura da cabeça
mm	Milímetros
V	Volume

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
π	pi (número decimal não periódico com infinitas casas decimais. Valor dessa constante arredondado igual a 3,1415).

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1 Área de estudo	14
2.2 Coleta de dados	14
2.3 Análises de dados	14
3 RESULTADOS	17
4 DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
APÊNDICES	28

RESUMO

A ecologia trófica de muitas espécies de anfíbios anuros permanece pobremente estudada, mesmo para aquelas espécies cujas populações apresentam ampla distribuição geográfica. Este estudo analisou a composição da dieta de uma população de *Physalaemus cuvieri* habitando um fragmento de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro, comparando-a com as dietas de outras populações coespecíficas e demais espécies que compõem o grupo de *Physalaemus cuvieri*. Foram analisados os conteúdos estomacal de 30 espécimes (15 machos e 12 fêmeas adultos, e três jovens); e determinadas as frequências numérica e de ocorrência, índice de importância dos itens alimentares e amplitude de nicho trófico. Comparações quanto à composição da dieta entre as espécies do grupo de *P. cuvieri* foram feitas com base na literatura disponível. Somente 20 (66,7%) espécimes continham presas nos estômagos (nove machos e nove fêmeas adultos, e dois jovens) e 10 (33,3%) indivíduos tinham o estômago vazio. Foram registradas 192 presas classificadas em sete categorias. As presas mais importantes na dieta foram os térmitas e formigas (percentual do número e frequência de ocorrência) e aranhas e coleópteros (volume percentual); e térmitas, formigas e aranhas respectivamente quanto ao índice de importância. A amplitude de nicho trófico foi relativamente estreita, indicando certo grau de especialização na dieta. Formigas e térmitas foram as presas mais importantes na dieta em todas as populações de *P. cuvieri* estudadas até o momento. Estes tipos de presas também figuraram entre as mais importantes para as espécies *P. albonotatus*, *P. albifrons*, *P. ephippifer* e *P. centralis*. Não existem dados disponíveis sobre a dieta das demais espécie do grupo de *P. cuvieri*. Sugere-se que o comportamento alimentar de *P. cuvieri* envolve as estratégias de senta-e-espera e busca ativa. Também parecer existir um forte grau de conservatismo filogenético no consumo de formigas e térmitas pelas espécies que formam o grupo de *P. cuvieri*.

Palavras-chave: Dieta de anuros, Gênero *Physalaemus*, Estratégias de forrageamento, Floresta Atlântica.

ABSTRACT

The trophic ecology of many species of anuran amphibians remains poorly studied, even for those species whose populations have a wide geographical distribution. This study analyzed the diet composition of a population of *Physalaemus cuvieri* inhabiting a fragment of Atlantic Forest in Northeast Brazil, comparing it with the diets of other conspecific populations and other species that make up the group of *Physalaemus cuvieri*. The stomach contents of 30 specimens (15 male and 12 females adults; and three young) were analyzed; and determined the numerical and occurrence frequencies, importance index of food items, and breadth of trophic niche. Comparisons regarding the composition of the diet between the species of the *P. cuvieri* group were made based on the available literature. Only 20 (66.7%) specimens contained preys in their stomachs (nine males and nine females adults; and two young), and 10 (33.3%) individuals had an empty stomach. 192 preys classified in seven categories were registered. The most important prey in the diet were termites and ants (percentage of the

number and frequency of occurrence) and spiders and beetles (percentage volume); and termites, ants, and spiders, respectively, regarding the importance index. The range of trophic niche was relatively narrow, indicating a certain degree of specialization in the diet. Ants and termites were the most important prey in the diet in all populations of *P. cuvieri* studied so far. These types of prey were also among the most important for the species *P. albonotatus*, *P. albifrons*, *P. ephippifer*, and *P. centralis*. There are no data available on the diet of the other species in the *P. cuvieri* group. It is suggested that *P. cuvieri*'s eating behavior involves sit-and-wait and active search strategies. There also seems to be a strong degree of phylogenetic conservatism in the consumption of ants and termites by the species that form the group of *P. cuvieri*.

Key words: Anuran diet, *Physalaemus* genus, Foraging strategies, Atlantic Forest, Northeastern Brazil.

1 INTRODUÇÃO

A espécie de anuro *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Família Leptodactylidae, subfamília Leiuperinae) apresenta ampla distribuição geográfica em todos os biomas brasileiros e também ocorre na Argentina, Paraguai, Bolívia e Venezuela (RIBEIRO et al., 2012; ALMEIDA et al., 2016; ETEROVICK; SAZIMA, 2020; FROST, 2021). Esta espécie pertence ao grupo de *Physalaemus cuvieri*, formado por *P. albonotatus* (Steindachner, 1864), *P. centralis* Bokermann, 1962, *P. cicada* Bokermann, 1966, *P. cuqui* Lobo, 1993, *P. cuvieri* Fitzinger, 1826, *P. erikae* Cruz e Pimenta, 2004, *P. ephippifer* (Steindachner, 1864), *P. fischeri* (Boulenger, 1890) e *P. kroyeri* (Reinhardt e Lütken, 1862); conforme proposto por Nascimento, Caramaschi e Cruz (2005) com base em dados morfométricos, morfologia externa, padrões de colorido e caracteres osteológicos. No entanto, de acordo com a filogenia proposta por Lourenço et al. (2015), baseada em dados moleculares, o grupo de *Physalaemus cuvieri* difere daquele reconhecido por Nascimento, Caramaschi e Cruz (2005) pela inclusão de *P. albifrons* e exclusão de *P. cicada*. O gênero *Physalaemus* é o mais especioso da subfamília Leiuperinae (FROST, 2021).

Apesar de *Physalaemus cuvieri* apresentar ampla distribuição geográfica (Frost, 2021), informações disponíveis na literatura sobre o hábito alimentar de populações dessa rã ainda se mostram relativamente escassas e geograficamente pouco representativas (MOREIRA; BARRETO, 1996; SANTOS, ALMEIDA; VASCONCELOS, 2004; ARAÚJO et al., 2009; SILVA; ROSSA-FERES, 2010; MANIN et al., 2015). Desse modo, ainda não existem dados suficientes que permitam avaliar com confiança a existência de variação interpopulacional na dieta desse leptodactílideo, assim como tem sido demonstrado ocorrer em várias outras espécies de anfíbios anuros (e.g., BONANSEA; VAIRA, 2007; MAIA-CARNEIRO et al., 2013; COCO et al., 2014; MOTTA-TAVARES et al., 2016). Além disso, deve-se levar em conta que mesmo a simples descrição da composição da dieta de uma espécie contribui de maneira relevante para mapear as relações tróficas e também estabelecer modelos para as interações interespecíficas observadas (MOSER et al., 2017).

Estudos sobre o hábito alimentar em populações de *P. cuvieri* vivendo em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro também se mostram consideravelmente raros (SANTOS, ALMEIDA; VASCONCELOS, 2004), apesar dessa rã ser amplamente distribuída nessa região do bioma (SANTOS, ALMEIDA; VASCONCELOS, 2004; SANTANA et al.,

2008; SANTOS, 2011; MORATO et al., 2011; ALMEIDA et al., 2016; MESQUITA et al., 2018). O presente estudo, portanto, investigou a composição da dieta de uma população de *P. cuvieri* habitando um remanescente de Floresta Atlântica localizado no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, visando ampliar e aprofundar o *status* de conhecimento atual sobre a ecologia trófica desta espécie.

Especificamente, procurou-se determinar (i) a riqueza de táxons-presas consumidos, (ii) o tipo de dieta adotada (generalista ou especialista) e (iii) comparar a dieta desta população de *P. cuvieri* com aquelas de outras populações coespecíficas e também com as demais espécies que compõem o grupo de *Physalaemus cuvieri* (*Sensu* LOURENÇO et al., 2015).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

As coletas de espécimes de *Physalaemus cuvieri* foram realizadas em um fragmento de Floresta Atlântica denominado Mata do Açude Cafundó (07°10'49"S e 35°05'30"W), localizado no município de Cruz do Espírito Santo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. O clima nessa localidade é do tipo tropical úmido (AS'), de acordo com o sistema de classificação Köppen. A pluviosidade média anual é de 1.634,2 mm, e a temperatura média anual situa-se em torno de 26 °C (CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2005). A estação chuvosa começa no mês abril e se estende até o mês de julho; e o período de estiagem se inicia em setembro se estende até março (SANTANA, 2010).

2.2 Coleta de dados

Os espécimes de *P. cuvieri* foram capturados durante os meses de maio, junho e julho de 2016, usando armadilhas de interceptação e queda com cercas direcionadoras (Santana et al., 2008) e inventário por encontro visual (CRUMP; SCOTT, 1994). Depois de capturados, os espécimes foram imediatamente anestesiados com injeção de cloridrato de lidocaína a 5% e, em seguida, fixados com solução de formalina a 10% (Os procedimentos adotados seguiram as recomendações do Conselho Federal de Biologia (2012). Os espécimes-testemunho foram depositados temporariamente na Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia (Vinculado ao Laboratório de Etnoecologia) da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

2.3 Análises de dados

Para cada espécime de *P. cuvieri* foram determinadas seguintes medidas morfométricas: 1) comprimento rostro-cloacal (**CRC**), medida tomada da ponta do focinho até a abertura cloacal; 2) largura da cabeça (**LC**), medida tomada entre os ângulos das maxilas; 3) comprimento da cabeça (**CB**), medida tomadas a parte da base da maxila até a ponta do focinho; e 4) altura da cabeça (**AC**), medida tomada no ponto mais elevado da cabeça. Todas essas medidas foram feitas usando um paquímetro digital (precisão: ± 0.01 mm). Em seguida, cada espécime de rã foi dissecado e seu estômago removido e examinado quanto à presença de itens alimentares (**Figura 1**). Todas as estatísticas descritivas são dadas como média e desvio-padrão (ZAR, 2014) e foram feitas usando o Programa Statistica StatSoft, versão 7.

A determinação do sexo de cada espécime de rã foi feita através da análise de suas gônadas, usando um microscópio estereoscópico (**Figura 1D**). Foram considerados machos

sexualmente maduros aqueles indivíduos que apresentavam o saco vocal desenvolvido e/ou os testículos desenvolvidos e bastante pigmentados (intensidade de pigmentação testicular devido ao nível de concentração de seus melanócitos). Os machos foram considerados jovens quando apresentavam os testículos pouco desenvolvidos. As fêmeas foram consideradas adultas quando apresentavam os ovários com ovócitos desenvolvidos, visualmente distinguíveis pela presença de ovócitos de tamanho igual e com coloração amarela e pigmentada; e também pela presença de óvulos maduros nos ovidutos. Por sua vez, as fêmeas apresentando ovócitos brancos e translúcidos ou com sinais de atresia (manchas escuras sobre os ovários) foram consideradas imaturas (jovens) (CAMARGO; SARROCA; MANEYRO, 2008; FRANCO-BELUSSI et al., 2009; LEITE et al., 2015).

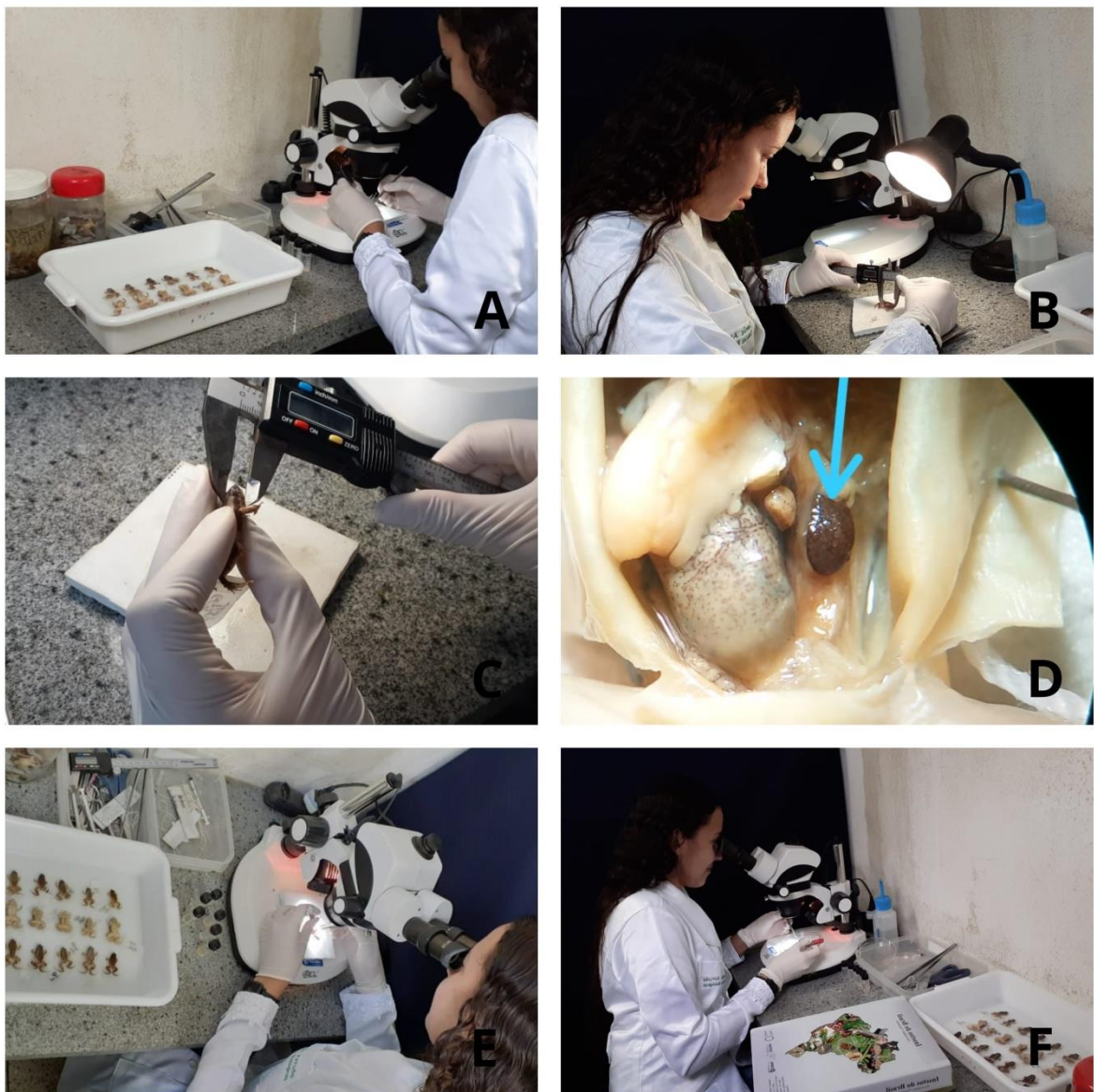
Os tipos de presas registradas no conteúdo estomacal foram identificados principalmente aos níveis de ordem e famílias (**Figura 1F**). Foram calculadas as frequências de ocorrências para cada tipo de presa consumida (**FO**) (HYNES, 1950). A frequência de ocorrência é calculada como o número de ocorrência de cada tipo de presa (f_i) dividido pelo número pelo número de estômagos contendo algum item alimentar (N), usando a seguinte fórmula: $FO = \frac{f_i}{N} \times 100$. Minerais (grão de areia) e material vegetal não foram considerados como itens alimentares, de modo que eles foram excluídos das análises da dieta das rãs (RODRIGUES; SANTOS-COSTA, 2014).

O comprimento e largura máximas de presas intactas foram determinados usando um paquímetro digital (precisão: ± 0.01 mm). Estas medidas morfométricas foram usadas para estimar o volume das presas intactas (Magnusson et al., 2003). O volume das presas intactas foi estimado usando a fórmula do elipsoide: Volume da presa = $\frac{3}{4} \pi$ (comprimento da presa/2) (largura da presa/2)² (MAGNUSSON et al., 2003), expresso em mm³. A amplitude de nicho da dieta para os dados de número e volume das presas usando o inverso do Índice de Diversidade de Simpson (SIMPSON, 1949): $B = 1 / \sum_{i=1}^n p_i^2$, onde i = categoria de presa, p = proporção da categoria de presa i , e n = número total de categorias de presas. Os valores variam de 1,0 (uso exclusivo de uma única categoria de presa) a 5,0 (uso igual de todas as categorias de presas).

Para comparações com estudos de dieta envolvendo outras populações de *P. cuvieri* e também as demais espécies que formam o grupo de *Physalaemus cuvieri* (*Sensu* LOURENÇO et al., 2015), foram consideradas somente as categorias de presas identificadas ao nível taxonômico de ordem ou classe (ou família, nos casos de formigas e térmitas) (BONANSEA;

VAIRA, 2007). As comparações se basearam principalmente em relação à riqueza de categorias de presas e itens mais importantes na dieta em termos de frequência de ocorrência (**FO**), volume (**V**) e índice de importância do alimento (**I**), conforme indicado nas publicações examinadas (revisão da literatura).

Figura 1. Procedimentos relativos ao registro de dados morfométricos, sexagem e análises do conteúdo estomacal de espécimes de *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae: Leiuperinae) provenientes da Mata do Açude Cafundó (Município de Cruz do Espírito Santo, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: A – C (registro de variáveis morfométricas), D (sexagem dos espécimes através de inspeção das gônadas) e E e F (identificação dos tipos de itens alimentares encontrados nos estômagos). Fotos: Eumarquizey Amancio B. Alamar (2020).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

3 RESULTADOS

Foram examinados 30 espécimes de *Physalaemus cuvieri*, sendo 15 machos adultos (CRC: $24,40 \pm 1,67$ mm; amplitude: 21,53 – 26,91 mm), 12 fêmeas adultas (CRC: $25,40 \pm 2,37$ mm; amplitude: 21,23 – 28,57 mm) e três jovens (CRC: $21,91 \pm 1,69$ mm; amplitude: 20,88 – 23,86 mm). Deste total, 20 (66,7%) espécimes continham presas nos estômagos (nove machos e nove fêmeas adultos, e dois jovens) e 10 (33,3%) estavam indivíduos tinham o estômago vazio. Foram registradas 192 presas classificadas em sete categorias (**Tabela 1**).

Em termos de frequência numérica percentual e frequência de ocorrência percentual, as presas mais importantes na dieta da rã foram térmitas (Isoptera), formigas e insetos (indeterminados), respectivamente. Em relação ao volume percentual, contudo, as presas mais importantes foram aranhas e coleópteros, respectivamente (Tabela 1). No que diz respeito ao valor de importância das presas consumidas, térmitas, formigas e aranhas foram as mais relevantes na dieta. A amplitude de nicho trófico foi relativamente estreita, indicando certo grau de especialização na dieta (**Tabela 1**).

A composição da dieta da população de *P. cuvieri* investigada no presente estudo mostrou-se bastante semelhante àquelas relatadas para outras populações dessa rã previamente estudadas, sendo as formigas e térmitas os tipos de presas mais importantes em suas dietas (**Tabela 2**).

Em relação à dieta adotada pelas demais espécies que formam o grupo de *Physalaemus cuvieri*, verificou-se que não existem dados disponíveis na literatura para quatro das nove espécies alocadas nesse agrupamento. Somente existem informações disponíveis sobre a dieta das espécies *Physalaemus albonotatus*, *P. albifrons*, *P. ephippifer* e *P. centralis*; além obviamente para a espécie *P. cuvieri* (**Tabela 2**). Em algumas populações estudadas, as formigas (Formicidae) constituíram as presas mais importantes e comuns na dieta das espécies *P. cuvieri*, *P. albonotatus*, *P. albifrons* e *P. ephippifer*; enquanto outros estudos demonstraram que os térmitas (Isoptera) e formigas (nessa ordem) representaram os tipos de presas mais importantes e comuns da dieta de *P. cuvieri*, *P. ephippifer* e *P. centralis* (**Tabela 2**).

Tabela 1. Composição da dieta e índice de importância relativa para a população de *Physalaemus cuvieri* (n = 20) da Mata do Açude Cafundó (Cruz do Espírito Santo, estado da Paraíba, Brasil). Abreviaturas/símbolos: N (número de presas), N% (percentual do número de presas), FO (frequência de ocorrência relativa), FO% (Frequência de ocorrência percentual), V (Volume da presa em mm³), V% (volume percentual) e I (Índice de importância do alimento). Observação: Valor entre parênteses indica a frequência de ocorrência absoluta.

Categorias de presas	N	N%	FO	FO%	V	V%	I
Insecta							
Hymenoptera	4	2,08	(3) 0,15	15,00	-	-	-
Formicidae	20	10,42	(9) 0,45	45,00	1,67	10,84	20,09
Isoptera							
Termitidae	147	76,56	(10) 0,5	50,00	2,02	13,12	46,56
Coleoptera	2	1,04	(1) 0,05	5,00	4,51	29,29	11,78
Insecta (indet.)	16	8,33	(8) 0,4	40,00	-	-	-
Chelicerata							
Arachnida							
Araneae	1	0,52	(1) 0,05	5,00	7,20	46,75	17,42
Artropoda (indet.)	2	1,04	(2) 0,1	10,00	-	-	-
Total	192	100,00	-	-	15,40	100,00	-
Riqueza de táxons	7						
Amplitude de nicho numérica	B = 1,69						
Amplitude de nicho volumétrica	B = 3,03						

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Tabela 2. Comparação da dieta para populações de *Physalaemus cuvieri* e demais espécies do grupo de *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae, Leiuperinae), indicando a riqueza de categorias de presas, itens alimentares mais importantes (baseados na frequência de ocorrência percentual (FO%), volume percentual (V%) e Índice de importância do alimento (I) e localidades estudadas na América do Sul. Observação: * (Os nomes das localidades não foram informados pelos autores).

Espécies	Riqueza de categorias de presas (número ou amplitude)	Itens mais importantes na dieta (FO%, V% e I)	Localidades estudadas na América do Sul	Referências
<i>P. albonotatus</i>	14 - 21	Araneae, Formicidae, Coleoptera e Isopoda.	Argentina: Províncias de Santa Fé e Entre Rios.	López et al. (2005), Peltzer et al. (2010) e Falico et al. (2012).
<i>P. albifrons</i>	12	Coleoptera, Formicidae, larvas de insetos e Collembola.	Brasil: Estado da Paraíba, Brasil (Município de São João do Cariri).	Leite-Filho et al. (2015).
<i>P. ephippifer</i>	25	Isoptera e Formicidae.	Estado do Pará (Municípios de Belém, Santa Bárbara do Pará e Tailândia)	Rodrigues e Santos-Costa (2014)
<i>P. erikae</i>	-	Sem dados disponíveis	-	-
<i>P. centralis</i>	11	Isoptera e Formicidae.	Brasil: Distrito Federal (Município de Planaltina, Estação Ecológica de Água Emendadas).	Marques et al. (2019).-
<i>P. cuqui</i>	-	Sem dados disponíveis	-	-
<i>P. cuvieri</i>	6 - 21	Isoptera, Formicidae e Acari.	Brasil: Brasília (Distrito Federal), Serra da Mesa (Estado de Goiás), Estação Ecológica de Tapacurá (Estado de Pernambuco), Município de Içém (Estado de São Paulo), Município de Uberlândia (Estado de Minas Gerais), localidades no Cerrado do Brasil Central* e municípios de Jaboticabal e Guaira (Estado de São Paulo).	Moreira e Barreto (1996), Santos et al. (2004), Araújo et al. (2009)*, Silva e Rossa-Feres (2010), Menin et al. (2015), Marques-Pinto et al. (2019) e Este estudo.
<i>P. fischeri</i>	-	Sem dados disponíveis	-	-
<i>P. kroyeri</i>	-	Sem dados disponíveis	-	-

Fonte: Elaborado pela própria autora.

4 DISCUSSÃO

A dieta adotada pela população de *Physalaemus cuvieri*, examinada no presente estudo, mostrou-se composta por relativamente poucas categorias taxonômicas de presas; sendo os térmitas, formigas e insetos (indeterminados) os tipos de presas mais frequentemente consumidos. Apesar desses tipos de presas se mostrarem numericamente mais importantes, aranhas e coleópteros representaram as presas mais volumosas na dieta dessa rã. Por sua vez, em termos de valor de importância dos itens alimentares, térmitas (Isoptera), formigas e aranhas representaram as presas mais importantes na dieta. De modo geral, a dieta dessa população de *P. cuvieri* mostrou-se bastante semelhante àquelas relatadas para outras populações dessa rã encontradas em áreas de Cerrado (MOREIRA; BARRETO, 1996; ARAÚJO et al., 2009; SILVA; ROSSA-FERES, 2010; MENIN et al., 2015) e em uma área de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro (SANTOS; ALMEIDA; VASCONCELOS, 2004), notadamente no que se refere ao predomínio de formigas e térmitas na composição da dieta.

A amplitude de nicho trófico (numérica e volumétrica) relativamente estreita indica o consumo de poucos tipos de presas pela população de *P. cuvieri* examinada neste estudo, com forte predomínio do consumo de térmitas e formigas. Isso sugere um certo nível de especialização na dieta desta espécie. Resultados semelhantes foram obtidos por Moreira e Barreto (1996) e Menin et al. (2015) para outras populações de *P. cuvieri* habitando áreas de Cerrado, e por Santos et al. (2004) para outra população dessa rã vivendo em um fragmento de Floresta Atlântica. No entanto, populações de *P. cuvieri* estudadas em outras regiões do Cerrado brasileiro exibiram uma dieta bastante generalista, variando de 12 a 21 categorias de presas (ARAÚJO et al., 2009; SILVA; ROSSA-FERES, 2010).

O consumo predominante de formigas e térmitas pela população de *P. cuvieri* examinada neste estudo sugere que essa rã também pode adotar a estratégia de forrageio ativo,

alimentando-se oportunisticamente desses tipos de presas pequenas, os quais se mostram abundantes no ambiente. Nesse sentido, é importante destacar que a quase totalidade dos térmitas registrados nos estômagos examinados foi composta por indivíduos alados (térmitas reprodutivos) e não por operários e soldados. Muito provavelmente os térmitas alados consumidos pelas rãs foram capturados fora dos ninhos, o que sugere um comportamento mais ativo das rãs. Por outro lado, o consumo de presas mais lentas (por exemplo, aranhas) pelas rãs examinadas também sugere a adoção da estratégia de forrageio senta-e-espera. Desse modo, sugere-se que a espécie *P. cuvieri* adote como estratégia de forrageamento um espectro contínuo entre as estratégias extremas senta-e-espera e busca ativa, dependendo da disponibilidade local e temporal de presas. A adoção de ambos os tipos de estratégias de forrageamento (senta-e-espera e busca ativa) também foi sugerida por Rodrigues e Santos-Costa (2014) para a espécie cogenérica *Physalaemus ephippifer*, a qual também pertence ao grupo de espécies de *Physalaemus cuvieri* (*Sensu* LOURENÇO et al., 2015).

Apesar da espécie *P. cuvieri* apresentar ampla distribuição geográfica no Cerrado, Floresta Atlântica e Caatinga, informações sobre a dieta dessa rã mostram-se relativamente escassos e restritos a poucas localidades (Moreira; Barreto, 1996; SANTOS; ALMEIDA; VASCONCELOS, 2004; ARAÚJO et al., 2009; SILVA; ROSSA-FERES, 2010; MENIN et al., 2015), o que dificulta, por exemplo, determinar com confiança a existência de variação interpopulacional em sua dieta. Naturalmente também chama a atenção o fato de que somente existem dados disponíveis na literatura sobre o hábito alimentar de quatro das nove espécies que formam o grupo de *Physalaemus cuvieri*, o que reforça a necessidade de ampliar e aprofundar o conhecimento sobre a ecologia trófica dentro desse grupo de anuros. Na verdade, de acordo com Oliveira et al. (2015), o conhecimento sobre a dieta da maioria absoluta das espécies do gênero *Physalaemus* permanece bastante limitado.

Os fatos de que os térmitas e formigas representarem os tipos presas mais importantes na dieta das espécies *Physalaemus ephippifer*, *P. cuvieri* e *P. centralis*; e particularmente as formigas estarem entre as presas mais consumidas pelas espécies *P. albonotatus*, *P. albifrons*, *P. ephippifer* e *P. cuvieri* podem indicar que o consumo desses itens alimentares seja filogeneticamente conservativo dentro do grupo de espécies de *Physalaemus cuvieri*. Favorecendo essa hipótese, pelo menos parcialmente, existe a sugestão de que a composição da dieta de *P. cuvieri* seja uma característica conservativa, levando em conta sua amplitude de nicho (SILVA; ROSSA-FERES, 2010).

Por fim, é importante destacar que ampliar e aprofundar o conhecimento sobre a dieta de *Physalaemus cuvieri* e das demais espécies que compõem o grupo de *Physalaemus cuvieri* (espécies filogeneticamente próximas) pode contribuir de modo significativo para a elaboração e implementação de planos e estratégias de conservação e manejo mais eficientes para as populações desses anuros, em níveis local e/ou regional. Em uma perspectiva mais ampla, a realização de mais estudos sobre a dieta das espécies do grupo de *Physalaemus cuvieri* poderá fornecer valiosos subsídios para a conservação de uma das linhagens evolutivas que compõem o gênero *Physalaemus*, o mais especioso da subfamília Leiuperinae (FROST, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dieta adotada pela população de *Physalaemus cuvieri*, examinada no presente estudo, mostrou-se composta principalmente por térmitas e formigas, nessa ordem de importância. Destacou-se também o fato de que a quase totalidade dos térmitas consumidos foi constituída por indivíduos alados.

A presença de térmitas alados no ambiente está seguramente relacionada à estação reprodutiva desses insetos (Isoptera), a qual ocorre naturalmente durante a estação chuvosa. Desse modo, somente analisando o conteúdo estomacal de um número confiável de espécimes dessa rã, coletados durante o período de estiagem (estação seca), será possível determinar se ocorre a predação de uma elevada quantidade de térmitas pertencentes às castas de operários e soldados, disponíveis principalmente nos ninhos e em suas trilhas de forrageamento.

Cabe ainda esclarecer que o tamanho pequeno da amostra de espécimes de *P. cuvieri* com presas no estômago não possibilitou testar com precisão/confiança as potenciais relações entre o tamanho das rãs e o tamanho das presas consumidas, nem tampouco a existência de diferenças entre os sexos quanto número, tamanho e volume das presas. Isso aconteceu principalmente por causa da suspensão das atividades acadêmicas em decorrência do agravamento da pandemia do Covid-19. Na prática tal fato impossibilitou a continuidade das análises da dieta em laboratório.

Apesar dessas limitações, os dados obtidos no presente estudo corroboraram estudos prévios de que os térmitas e formigas compõem os tipos de recursos alimentares mais importantes na dieta de populações de *P. cuvieri*. Além disso, fortalece a hipótese de que essa espécie adota ambas as estratégias de forrageamento (senta-e-espera e busca ativa); na verdade, um espectro contínuo entre esses dois modos extremos. O presente estudo também

conferiu suporte adicional para a hipótese de que o consumo térmitas e formigas pode ser explicado por conservatismo filogenético.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. P. F. A. et al. Amphibians of Alagoas state, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 9, p. 123-140. Jun. 2016.
- ARAÚJO, M. S. et al. Individual-level diet variation in four species of Brazilian frogs. **Journal of Animal Ecology**, v. 78, p. 848-856. Jun. 2009.
- BONANSEA, M. I.; VAIRA, M. Geographic variation of the diet of *Melanophryniscus rubriventris* (Anura: Bufonidae) in Northwestern Argentina. **Journal of Herpetology**, v. 41, n. 2, p. 231-236. Jun. 2007.
- CAMARGO, A.; SARROCA, M.; Maneyro, R. Reproductive effort and the egg number vs. size trade-off in *Physalaemus* frogs (Anura: Leiuperidae). **Acta Oecologica**, v. 34, n. 2, p. 163-171. Sept. – Oct. 2008.
- COCO, L. et al. Feeding habits of the leaf litter frog *Haddadus binotatus* (Anura, Craugastoridae) from two Atlantic Forest areas in southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 239-249. Mar. 2014.
- CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 8 Dez. 2012. Seção 1, p. 20.
- CRUMP, M. L.; SCOTT Jr., N. J. Visual encounter surveys. In: Measuring and monitoring biological diversity - Standard methods for amphibians. Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid R.W., Foster, M.S. (Eds.). Washington, USA: Smithsonian Institute Press. Chapter 6, p. 84-92. 1994.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cruz do Espírito Santos, estado da Paraíba. Mascarenhas, J.C., Beltrão, B.A., Souza-Júnior, L.C., Moraes, F., Mendes, V.A., Miranda, J.L.F (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM. 10p. Disponível em:
| <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/CRUZ064.pdf>> Acessado em: 20 Nov. 2015. 2005.
- ETEROVICK, P. C., SOUZA, A. M.; SAZIMA, I. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais - Brazil. 1. ed. – [Belo Horizonte]: [s.n.]. 2020.
- FALICO, D. A. et al. Variación interpoblacional y ontogenética en la dieta de la rana llorona *Physalaemus albonotatus* (Anura: Leiuperidae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 83, p. 1187-1193. Dic. 2012.
- FRANCO-BELUSSI, L. et al. Pigmentation in anuran testes: Anatomical pattern and variation. **The Anatomical Record**, v. 292, n. 2, p. 178-182. Feb. 2009.
- FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (22 February 2021). Disponível em: <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>> Acessado em: 20 Mar. 2021.
- HYNES, H. B. N. The food of fresh water sicklebaks (*Gasteosteus aculeantus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the fishes. **Journal of Animal Ecology**, v. 19, n. 1, p. 36-58. May. 1950.

- LEITE-FILHO, E. et al. Structure of a Caatinga anuran assemblage in Northeastern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 2, p. 63-73. May-Aug. 2015.
- LEITE, G. B. et al. Comparative testis morphology of Neotropical anurans. **Zoologischer Anzeiger**, v. 257, n. 2015, p. 29-38. Jul. 2015.
- LOURENÇO, L. B. et al. Phylogeny of frogs from the genus *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae) inferred from mitochondrial and nuclear gene sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 92, p. 204-216. Nov. 2015.
- LÓPEZ, J. A.; PELTZER, P. M.; LAJMANOVICH, R. C. Dieta y solapamiento del subnicho trófico de nueve especies de leptodactílicos en el Parque General San Martín (Argentina). **Revista Española de Herpetología**, v. 19, p. 19-31. Jan. 2005.
- MAIA-CARNEIRO, T. et al. Feeding habits, microhabitat use, and daily activity period of *Rhinella ornata* (Anura, Bufonidae) from three Atlantic rainforest remnants in southeastern Brazil. **North-Western Journal of Zoology**, v. 9, n. 1, p. 157-165. Feb. 2013.
- MAGNUSSON, W. E. et al. Use of geometric forms to estimate volume of invertebrates in ecological studies of dietary overlap. **Copeia**, v. 2003, n. 1, p. 13-19. Feb. 2003.
- MARQUES-PINTO, T.; BARRETO-LIMA, A. F.; BRANDÃO, R. A. Dietary resource use by an assemblage of terrestrial frogs from the Brazilian Cerrado. **North-Western Journal of Zoology**, v. 15, n. 2, p. 135-146. 2019.
- MENIN, M. et al. Notes on the diet of seven terrestrial frogs in three agroecosystems and forest remnants in Northwestern São Paulo State, Brazil. **Herpetology Notes**, v.8, p. 401-405. Aug. 2015.
- MESQUITA, D. O. et al. Herpetofauna in two habitat types (tabuleiros and Stational Semidecidual Forest) in the Reserva Biológica Guaribas, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v.11, p. 455-474. May. 2018.
- MOREIRA, G.; BARRETO, L. Alimentação e variação sazonal na frequência de capturas de anuros em duas localidades do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 2, p. 313-320. 1996.
- MORATO, S. A. A. et al. Amphibians and Reptiles of the Refúgio de Vida **Silvestre** Mata do Junco, municipality of Capela, state of Sergipe, northeastern Brazil. **Check List**, v. 7, n. 6, p. 756-762. 2011.
- MOSER, C. F. et al. Diet composition and trophic niche overlap between two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae) in a subtropical forest of southern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 10, p. 9-15. Jan. 2017.
- MOTTA-TAVARES, T. et al. Ecology of the bromeligenous frog *Phyllodytes luteolus* (Anura, Hylidae) from three restinga remnants across Brazil's coast. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 93-104. Mar. 2016.
- NASCIMENTO, L. B.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G. C. Taxonomic review of the species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera *Egystomops* Jiménez-de-la-Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, v. 63, n. 2, p. 297-320. Abr. – Jun. 2005.

OLIVEIRA, M. et al. Diet composition and niche overlap in two sympatric species of *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae) in coastal subtemperate wetlands. **Herpetology Notes**, v. 8, p. 173-177. Apr. 2015.

PELTZER, P. M. et al. Trophic dynamics of three sympatric anuran species in a soybean agroecosystem from Santa Fe Province, Argentina. **Herpetological Journal**, v. 20, n. 4, p. 261-269. Oct. 2010.

RIBEIRO, S. C. et al. Amphibians and reptiles from the Araripe bioregion, northeastern Brazil. **Salamandra**, v. 48, n. 2, p. 133-146. Oct. 2012.

RODRIGUES, L. C.; SANTOS-COSTA, M. C. Trophic ecology of *Physalaemus ephippifer* (Anura, Leptodactylidae) in Eastern Amazonia. **Journal of Herpetology**, v. 48, n. 4, p. 532-536. Dec. 2014.

SANTANA, G. G. Taxocenose de anfíbios anuros habitando um remanescente de Floresta Atlântica (Nordeste do Brasil): Composição de espécies, utilização do habitat e ecologia trófica. 2010. 81p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

SANTANA, G. G. et al. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 75-84. Jan. 2008.

SANTOS, E. M. Anfíbios anuros do Refúgio Ecológico Charles Darwin. Igarassu, Pernambuco, Brasil. In: Herpetologia do Estado de Pernambuco, MOURA, Geraldo Jorge Barbosa; SANTOS, Ednilza Maranhão; OLIVEIRA, Maria Adélia Borstelmann; CABRAL Maria Catarina Cavalcanti (Eds.), Recife, Brazil: UFRPE e IBAMA. 2011. p. 125-134.

SANTOS, E. M.; ALMEIDA, A. V.; VASCONCELOS, S. D. Feeding habits of six anuran (Amphibia: Anura) species in a rainforest fragment in Northeastern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 94, n. 4, p. 433-438. Dez. 2004.

SILVA, F. R.; ROSSA-FERES, D. C. Diet of anurans captured in forest remnants in southeastern Brazil. **Revista Española de Herpetología**, v. 24, p. 5-17. 2010.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, p. 168. Apr. 1949.

ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. Pearson Education Limited. 2014. 756.

APÊNDICES

Apêndice 1. Lista dos espécimes do anfíbio anuro *Physalaemus cuvieri* (Anura: Leptodactylidae, Leiuperinae) examinados no presente estudo, depositados na Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil); com indicação da localidade de origem dos espécimes e acrônimo do coletor.

Espécie: *Physalaemus cuvieri*

Localidade: Mata do Açude Cafundó (Município de Cruz do Espírito Santo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

Espécimes examinados: GGS 2898, GGS 2722, GGS 2908, GGS 2906, GGS 2705, GGS 2793, GGS 2718, GGS 2735, GGS 2744, GGS 2758, GGS 2719, GGS 2706, GGS 2725, GGS 2727, GGS 2740, GGS 2876, GGS 2703, GGS 2904, GGS 2792, GGS 2891, GGS 2723, GGS 2737, GGS 2754, GGS 2757, GGS 2731, GGS 2733, GGS 2742, GGS 2902, GGS 2745, e GGS 2751.

Acrônimo: GGS (Gindomar Gomes Santana)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder paz e paciência desde as tentativas de ingresso no Curso de Ciências Biológicas e por toda sabedoria, força e coragem durante os anos neste Curso.

Aos meus pais, Renilda Francisco de Arruda Egito e Antônio Vieira do Egito, que sempre estiveram presentes, dando-me incentivo, força, paciência e apoio financeiro.

Aos meus orientadores, o Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves e Dr. Gindomar Gomes Santana, por toda paciência, cuidado, ensinamentos e orientações. Obrigado por tudo.

Aos Membros da Banca Examinadora, a Profa. Dra. Érica Caldas Silva de Oliveira e a Dra. Romilda Narciza Mendonça de Queiroz, por suas valiosas sugestões e observações para a melhoria deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos Professores, Coordenação e funcionários do Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba pelo apoio recebido ao longo do Curso.

Aos meus companheiros do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/Universidade Estadual da Paraíba) por todos os momentos que estivemos juntos. Em especial, Eumarquizey Amancio (minha dupla de laboratório e mesmo ramo de pesquisa), Maria Estefânia, Micaela Clotilde da Silva, Jefferson Nunes e Daniel Chaves, os quais me ajudaram nas análises deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio. Aos amigos de Curso e dos melhores grupos de trabalhos acadêmicos, Alécia Alves, Daísa Silva (Deisinha), Karina Oliveira e Marta Santos (Dona Marta).

Aos meus amigos e amigas, Andreza Monteiro, Andreza Domingos, Diogo Pereira, Karla Rafaela, Merillane Dias, Rayssa Talita, pela compreensão nas dificuldades diárias e por suas motivações.

Aos meus amigos e companheiros de ônibus, Breno Macário, Erlâiny Mileny, Leonardo Tavares, Mateus Manassés e Túlio Ezequiel.

Ao meu trio composto por Deisinha (Daísa Silva) e Minha (Eumarquizey Amancio), juntas até o final, nos momentos felizes e tristes, sempre ajudando uma a outra. Obrigado por tudo, meninas, amo vocês.

Ao meu namorado Gilvan Farias, que esteve sempre presente pacientemente me doando atenção e motivação durante a Graduação.