



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHAREL)**

**MAYANNE ALBUQUERQUE CARVALHO**

**AUTOTOMIA CAUDAL EM POPULAÇÕES DO LAGARTO  
NEOTROPICAL *Kentropyx calcarata* SPIX, 1825 (SQUAMATA: TEIIDAE)  
HABITANDO REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA NO  
NORDESTE DO BRASIL**

**CAMPINA GRANDE**

**2019**

**MAYANNE ALBUQUERQUE CARVALHO**

**AUTOTOMIA CAUDAL EM POPULAÇÕES DO LAGARTO  
NEOTROPICAL *Kentropyx calcarata* SPIX, 1825 (SQUAMATA: TEIIDAE)  
HABITANDO REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA NO  
NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Grande área de concentração:** Zoologia

**Orientador:** Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves

**Coorientador:** Dr. Gindomar Gomes Santana

**CAMPINA GRANDE**

**2019**

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.

C331a Carvalho, Mayanne Albuquerque.  
Autotomia caudal em populações do lagarto neotropical *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 (Squamata: Teiidae) habitando remanescentes de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil [manuscrito] / Mayanne Albuquerque Carvalho. - 2019.  
78 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.  
"Orientação : Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves ,  
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."  
"Coorientação: Prof. Dr. Gindomar Gomes Santana ,  
UEPB - Universidade Federal da Paraíba"  
1. Lagartos teiídeos. 2. Estratégias de escape. 3. Perda da cauda. 4. Autotomia caudal. I. Título  
21. ed. CDD 597.95

**MAYANNE ALBUQUERQUE CARVALHO**

**AUTOTOMIA CAUDAL EM POPULAÇÕES DO LAGARTO  
NEOTROPICAL *Kentropyx calcarata* SPIX, 1825 (SQUAMATA: TEIIDAE)  
HABITANDO REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA NO  
NORDESTE DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Estadual  
da Paraíba como requisito para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Aprovada em: 27/11/2019

**BANCA EXAMINADORA**

*Rômulo Romeu da Nóbrega Alves*

---

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

*José da Silva Mourão*

---

Prof. Dr. José da Silva Mourão  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Bruno Halluan Soares de Oliveira*

---

MSc. Bruno Halluan Soares de Oliveira  
PPGCB (Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

*À minha mãe e minha irmã, por tudo o que fizeram por mim,  
DEDICO.*

*“Pode-se encontrar a felicidade mesmo nas horas mais sombrias, se a pessoa se lembrar de acender a luz” (Alvo Dumbledore).*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por toda sua graça em minha vida.

À minha mãe que é meu tudo, nem todas as palavras do mundo me ajudariam a expressar o tamanho do meu amor pela senhora, obrigada por todas as batalhas que enfrentou para me fazer chegar onde cheguei, serei eternamente grata por tudo. E também ao meu padrasto José Roberto da Silva, por ter entrado nas nossas vidas quando mais precisávamos e por ter sido um companheiro nas nossas vidas.

Aos meus avós, Lindomar Sabino e José Oliveira (*in memoriam*), por tudo o que sempre fizeram por mim, desde os primeiros aprendizados até a pessoa que sou hoje.

À minha irmã, Monique Albuquerque (*in memoriam*), embora fisicamente ausente nessa etapa final, sentia sua presença ao meu lado, dando-me força e não me deixando cair. Ela sempre me deu apoio para que eu seguisse a carreira que já amava antes mesmo de conhecer de fato. Obrigada por ter sido a melhor irmã que alguém poderia ter tido. Você foi responsável por boa parte da pessoa que sou hoje. Não tenho palavras e nem conseguiria expressar o tamanho do amor que sinto por você. Amo você daqui até a eternidade, maninha.

Aos meus orientadores, o Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves, por criar as condições que possibilitaram que eu pudesse desenvolver meu projeto de pesquisa sobre ecologia de lagartos em áreas de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba; e o Dr. Gindomar Gomes Santana (por ser o melhor orientador que alguém poderia ter, não só na orientação deste trabalho, como em todas as ocasiões em que pôde me ajudar desde o início. Obrigada por sua compreensão e apoio nas minhas dificuldades. O senhor sempre terá seu lugarzinho no meu coração).

Aos Membros da Banca Examinadora, o Prof. Dr. José da Silva Mourão e o MSc. Bruno Halluan Soares de Oliveira por suas valiosas sugestões e recomendações para a melhoria deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em especial, ao Dr. Joan Bruno, Dra. Joseline Molozzi, Dra. Dilma Trovão e Dra. Karla Luna, que contribuíram ao longo de minha formação, por meio das disciplinas e debates, e também pela amizade fora da sala de aula.

Aos meus parceiros do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/Universidade Estadual da Paraíba) por todo o trabalho em campo

que tivemos juntos. Em especial a Raony Cavalcante, meu gêmeo e parceiro das músicas sertanejas.

À Déborah Montenegro, que foi a minha primeira amizade assim que entrei na universidade e mantemos até hoje essa parceria. Nesta universidade, partilhamos momentos tristes e felizes (que foram bastante, entre coletas, viagens à congressos, comemorações de nossos aniversários). A você, o meu muito obrigada por tudo e que permaneçamos assim por toda a vida.

À Adriana Carla Silva, minha irmã de coração, um dos maiores presentes que ganhei da biologia, não existem palavras que possam expressar minha gratidão a você por tudo o que já passamos, como eu sempre digo: você me conhece até mais do que eu mesma. Obrigada por cada momento vivido, cada risada, cada lágrima, obrigada também por dividir não só seu companheirismo e carinho comigo, como também partilhar sua família: Cláudia (minha segunda mãe), Beto, Danilo, Lucas e Rafaela que me presenteou com a alegria de ser madrinha de Emilly Beatriz Silva.

À Marcelo Costa, meu outro irmão de coração, que completa nosso trio (MMA), por toda a cumplicidade, amizade e companhia que sempre tivemos e teremos, sou grata.

Aos remanescentes da minha turma de 2013.2, em especial Amábili Alexandrino, Ana Paula Lima, Déborah Montenegro, Júlia Lima, Matheus Batista, Mikaela da Silva, Nathan Souza e Therlen Marques, por todos os momentos que sempre tivemos.

À toda a minha turma de 2014.1, a qual eu pertenci, por todo o apoio e diversão que sempre oferecemos uns aos outros.

À minha eterna Armada de Dumbledore: Jéssika Saraiva, Matheus Vitor e Thalita Mariana, por mais de 10 anos da nossa amizade e que estiveram presentes em quase todos os momentos da minha vida.

Aos que não compõem nenhum dos grupos citados, mas fazem parte de um lugar especial no meu coração: Gitá Soterorudá, Cassiano Nascimento, Lamara Cavalcante, Damares Almeida, Gabriel Jonatas, Alisson Lucena (Mofi), Stefany Araújo (Anos 2000), Wendell Sales (Glória Groove), Wesley Ruan (neném), Emmanuelle Albuquerque (Bebê), Maria Eduarda Ramalho (Madu), Tâmara Alves, Willy Gomes, Wallace Justino.

À equipe responsável pela gestão da Reserva Biológica Guaribas, Getúlio Luís de Freitas (Chefe), Ivaldo Marques da Silva (Gerente do Fogo/Chefe Substituto),

Afonso Henrique Leal (Responsável pelo Setor de Pesquisa), Aluizio de Oliveira Silvestre (Capitão), Damião Pedro da Silva, Luiz Valdevino Gomes, Severino Manuel Gomes (Seu Bui) e Severino Soares do Nascimento) pela indispensável colaboração para o sucesso deste Trabalho de Conclusão de Curso.

À Universidade Estadual da Paraíba, pelo apoio concedido durante o desenvolvimento deste projeto; e a todos aqueles que estão envolvidos de alguma maneira neste trabalho.

## RESUMO

A autotomia caudal foi investigada em duas populações do lagarto neotropical *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 (Família Teiidae) encontradas em remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba. Neste trabalho procurou-se determinar se as frequências de autotomia caudal variam de modo significativo dentro e entre as populações desse lagarto, em relação ao sexo, estágio de desenvolvimento ontogenético e posição dos pontos de autotomia caudal; e também se o centro de massa corporal difere entre lagartos com cauda íntegra *versus* lagartos com cauda autotomizada. As coletas foram realizadas nos fragmentos florestais SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, RBG) e Mata do Açude Cafundó (MAC), empregando-se armadilhas de queda com cercas direcionadora, buscas ativas visual e limitada por tempo. Todos os lagartos estavam depositados na Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia/Laboratório de Etnoecologia - UEPB. Os lagartos foram examinados quanto à presença de autotomia caudal prévia, sendo excluídos aqueles que sofreram autotomia após capturados. Para cada lagarto foram registradas sete variáveis morfométricas. Foram examinados 62 lagartos da RBG, dos quais 54 (87,1%) (19 machos e 20 fêmeas adultos e 15 jovens) apresentaram a cauda íntegra e oito (12,9%) (três machos e cinco fêmeas adultos) exibiram autotomia caudal. Não foram observadas diferenças significativas nas frequências de autotomia caudal entre os sexos ou pontos de quebra da cauda. Dimorfismo sexual somente foi observado em relação à largura na base da cauda, mais larga nos machos adultos. Para a população da MAC foram analisados 118 lagartos, dos quais 97 (82,2%) apresentaram a cauda íntegra (30 machos e 24 fêmeas adultos, e 43 jovens) e 21 (17,8%) exibiram autotomia caudal (onze machos e seis fêmeas adultos, e quatro jovens). Não houve diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre os sexos. Contudo, lagartos adultos apresentaram frequência de autotomia caudal significativamente maior do que os jovens. Não foi registrada diferença significativa nas frequências entre os pontos de autotomia caudal, mas a quebra da cauda em posição distal foi mais frequente. Dimorfismo sexual somente foi observado em relação à largura da base da cauda, com machos exibindo a base da cauda mais larga. Não foram observadas diferenças significativas entre as populações desse lagarto quanto à frequência de autotomia caudal e pontos de quebra da cauda. Contudo, a quebra da cauda em posição distal foi a mais frequente. Não foi registrada diferença significativa quanto ao centro de massa corporal entre lagartos adultos com cauda íntegra *versus* lagartos com cauda autotomizada. Sugere-se que a maior frequência de autotomia caudal em lagartos adultos do que em jovens da população encontrada na MAC provavelmente resulta de diferenças no nível experiência e estratégia principal adotada para escapar dos predadores. As frequências de autotomia caudal não diferiram de modo significativo entre as populações de *K. calcarata*, porque os tipos de cobertura vegetal e composição das espécies de predadores potenciais desse lagarto nos sítios estudados são bastante semelhantes entre si. O fato do centro de massa corporal não ter sofrido mudança significativa nos lagartos com cauda autotomizada deve ser visto com cautela.

**Palavras-chave:** Lagartos teiídeos. Estratégias de escape. Perda da cauda. Floresta Atlântica. Nordeste brasileiro.

## ABSTRACT

Caudal autotomy was investigated in two populations of the neotropical lizard *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 (Teiidae family) found in remnants of the Paraíba State Atlantic Forest. The aim of this study was to determine if caudal autotomy frequencies vary significantly within and between populations of this lizard in relation to sex, stage of ontogenetic development and position of caudal autotomy points; and also whether the center of body mass differs between full-tailed and self-tailed lizards. The collections were made in the forest fragments SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, RBG) and Mata do Açude Cafundó (MAC), using fall traps with directional fences, visual and time-limited active searches. All lizards were deposited in the Reference Collection of the Herpetology Laboratory / Ethnoecology Laboratory - UEPB. The lizards were examined for the presence of previous caudal autotomy, and those who underwent autotomy after capture were excluded. For each lizard, seven morphometric variables were recorded. Sixty-two LBG lizards were examined, of which 54 (87.1%) (19 males and 20 adult females and 15 juveniles) presented intact tail and eight (12.9%) (three males and five adult females) exhibited caudal autotomy. There were no significant differences in caudal autotomy frequencies among sexes or tail break points. Sexual dimorphism was only observed in relation to the width at the base of the tail, wider in adult males. For the MAC population, 118 lizards were analyzed, of which 97 (82.2%) presented the complete tail (30 males and 24 adult females, and 43 young) and 21 (17.8%) showed caudal autotomy (eleven males and six adult females, and four young females). There was no significant difference in caudal autotomy frequencies among genders. However, adult lizards had significantly higher caudal autotomy frequency than young ones. There was no significant difference in frequencies among caudal autotomy points, but tail break in the distal position was more often. Sexual dimorphism was only observed considering the width of the base of the tail, with males displaying the base of the widest tail. No significant differences were observed among populations of this lizard regarding the frequency of caudal autotomy and tail break points. However, tail breaking in the distal position was the most often. There was no significant difference in body mass center between adult full-tailed lizards and autotomized tailed lizards. It is suggested that adult lizards have the higher frequency of caudal autotomy than young lizards in the MAC population probably results from differences in the level of experience and main strategy adopted to escape predators. The frequencies of caudal autotomy did not differ significantly among populations of *K. calcarata*, because the types of vegetation cover and composition of species of potential predators of this lizard in the studied sites are very similar to each other. The fact that the center of body mass did not change significantly in autotomized tailed lizards must be carefully analyzed.

**Keywords:** Teiid lizards. Escape strategies. Tail loss. Atlantic Forest. Brazilian northeast.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Espécimes jovem e adulto de <i>Kentropyx calcarata</i> .....	32
<b>Figura 2.</b> Mapa de localização da Mata do Açude do Cafundó – PB.....	37
<b>Figura 3.</b> Cobertura vegetal da Reserva Biológica Guaribas.....	38
<b>Figura 4.</b> Cobertura vegetal da Mata do Açude Cafundó.....	39
<b>Figura 5.</b> Disposição das armadilhas de interceptação e queda.....	40
<b>Figura 6.</b> Instalação das armadilhas.....	41
<b>Figura 7.</b> Captura de <i>Kentropyx calcarata</i> na armadilha de interceptação e queda	44
<b>Figura 8.</b> Realização das buscas ativas.....	45
<b>Figura 9.</b> Análise do ponto de quebra.....	47
<b>Figura 10.</b> Detalhes dos pontos de quebra da autotomia caudal.....	52
<b>Figura 11:</b> Detalhamento da autotomia caudal em <i>Kentropyx calcarata</i> .....	53

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Dados referentes aos indivíduos de <i>Kentropyx calcarata</i> presentes na SEMA II da Reserva Biológica Guaribas.....	51
<b>Tabela 2.</b> Dados referentes aos indivíduos de <i>Kentropyx calcarata</i> presentes na Mata do Açude Cafundó.....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTC	Comprimento total da cauda
CBPA	Comprimento da base da cauda até parte autotomizada
CSRC	Comprimento do segmento regenerado da cauda
G	Gramas
LBC	Largura da base da cauda
mm	Milímetros
T1	Transecto 1
T2	Transecto 2

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
$\bar{X}$	Média
$\chi^2$	Teste Qui-quadrado
♂	Macho
♀	Fêmea

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
2.1 Objetivo geral.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
<b>3 PRESSUPOSTOS E HIPÓTESE TESTADA.....</b>	<b>20</b>
a) Pressuposto.....	20
b) Hipótese.....	21
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
4.1 Autotomia caudal em lagartos.....	22
4.2 Vantagens e custos da autotomia caudal em lagartos.....	24
4.3 Frequência de autotomia caudal entre populações de lagartos.....	27
4.4 Variações intersexual e ontogenética nas frequências de autotomia e pontos de quebra da cauda em lagartos.....	28
4.5 Estudos sobre autotomia caudal da fauna de lagartos brasileiros com ênfase em espécies da Floresta Atlântica.....	31
4.6 <i>Status</i> do conhecimento sobre autotomia caudal em lagartos do gênero <i>Kentropyx</i> .....	31
4.7 Riqueza de espécies e relações filogenéticas dentro do gênero <i>Kentropyx</i> .....	33
4.8 Características diagnósticas da espécie <i>Kentropyx calcarata</i> .....	34
4.9 Aspectos gerais sobre a ecologia do lagarto <i>Kentropyx calcarata</i> .....	34
<b>5 ÁREAS DE ESTUDO .....</b>	<b>36</b>
a) Reserva Biológica Guaribas.....	36
b) Mata do Açude Cafundó.....	37
<b>6 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
6.1 Métodos de captura empregados e esforço amostral.....	40
a) Reserva Biológica Guaribas (SEMA II) .....	42
b) Mata do Açude Cafundó .....	43
6.2 Seleção dos lagartos para as análises de autotomia caudal .....	43
6.3 Sexagem e registro de medidas morfométricas dos lagartos .....	44
6.4 Determinação dos pontos de autotomia caudal .....	46
6.5 Análises dos dados .....	48

<b>7 RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
7.1 População de <i>Kentropyx calcarata</i> da Reserva Biológica Guaribas .....	50
a) Frequência de autotomia caudal .....	50
b) Frequência em relação aos pontos de autotomia caudal .....	50
c) Dimorfismo sexual em relação a algumas variáveis morfométricas em lagartos com cauda íntegra .....	50
d) Variação no comprimento relativo da cauda entre lagartos adultos e jovens .....	52
7.2 População de <i>Kentropyx calcarata</i> da Mata do Açude Cafundó .....	52
a) Frequência de autotomia caudal .....	52
b) Frequência em relação aos pontos de autotomia caudal .....	55
c) Dimorfismo sexual em relação a algumas variáveis morfométricas em lagartos com cauda íntegra .....	55
d) Variação no comprimento relativo da cauda entre lagartos adultos e jovens .....	55
7.3 Variação interpopulacional nas frequências de autotomia caudal e posições de quebra proximal, medial e distal .....	56
7.4 Medidas morfométricas associadas à cauda autotomizada e ponto médio do corpo na amostra combinada das duas populações de <i>Kentropyx calcarata</i> .....	56
<b>8 DISCUSSÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>62</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Autotomia é a capacidade de perder partes (apêndices) do corpo como uma estratégia para escapar de predadores, sendo esta uma característica encontrada em vários grupos de vertebrados (ETHERIDGE, 1967; ARNOLD, 1984; McKEE; ADLER, 2002; FERRETTI, 2011; MAKANAE; SATOH, 2012) e invertebrados (SMITH, 1990; MAGINNIS, 2006; FLEMING; MULLER; BATEMAN, 2007). Por sua vez, a regeneração do segmento perdido do corpo consiste em um processo complexo que reproduz órgãos ou estruturas relativamente complexas depois que foram perdidos devido ao trauma físico sofrido pelo animal (ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; BATEMAN; FLEMING, 2009; ALIBARDI, 2010; MCLEAN; VICKARYOUS, 2011). Dentre os vertebrados, vários grupos de répteis Lepidosauromorpha são capazes de realizar autotomia caudal e regenerar o segmento perdido ou a cauda completa (ETHERIDGE, 1967; ARNOLD, 1984).

Um grande número de espécies de lagartos (lepidosauromorfos) possui a capacidade de autotomizar segmentos ou mesmo sua cauda inteira e posteriormente regenerar as partes perdidas. Contudo, a cauda regenerada é estruturalmente diferente da original, no que diz respeito à morfologia interna e externa do segmento regenerado. Apesar dessas alterações morfológicas, a cauda regenerada mantém completamente suas características funcionais (ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; CLAUSE; CAPALDI, 2006; ALIBARDI, 2010; BATEMAN; FLEMING, 2009; HIGHAM; RUSSELL; ZANI, 2013; GILBERT; PAYNE; VICKARYOUS, 2013; GILBERT; DELORME; VICKARYOUS, 2015).

Internamente, a cauda regenerada apresenta diferenças na composição dos tecidos esquelético e nervoso e um novo arranjo da musculatura. Externamente, a cauda regenerada exibe um padrão de escutelação mais simples do que a cauda original. Portanto, a cauda regenerada não é uma réplica perfeita da original (GILBERT; DELORME; VICKARYOUS, 2015). É importante também destacar que a cauda dos lagartos que realizam autotomia possui planos de fraturas intra e intervertebrais para facilitar sua quebra (ETHERIDGE, 1967; ARNOLD, 1984; JAGNANDAN; RUSSELL; HIGHAM, 2014; CLAUSE; CAPALDI, 2006; CROMIE; CHAPPLE, 2013).

A autotomia caudal é uma estratégia muito eficiente de defesa contra predadores para aquelas espécies de lagartos que a usam como tática principal de escape (CONGDON; VITT; KING, 1974; VITT; CONGDON; DICKSON, 1977;

ZANI, 1996; BATEMAN; FLEMING, 2009). Contudo, essa estratégia de escape pode ter um custo energético bastante elevado, dependendo do tamanho do segmento da cauda autotomizado, e desse modo pode afetar negativamente a alocação de energia para a reprodução e crescimento corporal do indivíduo, enquanto o segmento da cauda estiver sendo regenerado (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995; HUYGHE et al., 2013).

Neste contexto, é muito importante destacar que a cauda dos lagartos pode exercer várias funções, tais como: equilíbrio biomecânico durante a escalada de substratos ou corrida no solo (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; McELROY; BERGMANN, 2013; HSIEH, 2016; GILLIS; HIGHAM, 2016), local para o armazenamento de tecido adiposo (corpos gordurosos) (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; DANIELS, 1984; JENNINGS; THOMPSON, 1999; CHAPPLE; SWAIN, 2002a), garante *status* social dentro de populações hierarquizadas (FOX; ROSTKER, 1982; FOX; HEGER; DELAY, 1990; SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995; WEBB, 2006) e serve na sinalização em exibições de corte (aumentando as chances dos machos conseguirem se acasalar) (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995; BATEMAN; FLEMING, 2009) e agressividade em encontros agonísticos entre rivais coespecíficos (MURPHY; MITCHELL, 1974; CONGDON; VITT; KING, 1974; JENNINGS; THOMPSON, 1999; KELSO; VERRELL, 2002; LANGKILDE; SCHWARZKOPF; ALFORD, 2004; RADDER et al., 2006).

A perda da cauda resulta em várias desvantagens para os lagartos, as quais incluem, por exemplo, redução da velocidade de fuga (COOPER; WILSON; SMITH, 2009; MCELROY; BERGMANN, 2013), perda de reservas de corpos gordurosos (DIAL; FITZPATRICK, 1981; CHAPPLE; SWAIN, 2002a; DOUGHTY; SHINE; LEE, 2003) e diminuição das chances de se acasalar (MARTÍN; SALVADOR, 1993a; SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995; HUYGHE et al., 2013). Contudo, as vantagens tanto do aumento das chances de sobrevivência imediata ao ataque do predador quanto da possibilidade de sucesso reprodutivo futuro compensam os elevados custos da autotomia caudal em lagartos (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; NIEWIAROWSKI et al., 1997; CLAUSE; CAPALDI, 2006).

A capacidade de autotomizar a cauda foi reduzida ou perdida em várias espécies de lagartos da Família Teiidae (ZANI, 1996). Em relação aos lagartos

teídeos pertencentes ao gênero *Kentropyx*, somente existem dados disponíveis na literatura sobre autotomia caudal para populações das espécies *Kentropyx vanzoi* (Gallenger & Dixon, 1980), encontrada em enclave de Cerrado em Rondônia, região Norte do Brasil (VITT; CALDWELL, 1993), *Kentropyx pelviceps* (Cope, 1868) provenientes de duas localidades no Equador (ZANI, 1996) e *Kentropyx viridistriga* (Boulenger, 1824) (ORTIZ; BORETTO; IBARGÜENGOYTÍA, 2016) vivendo em uma área do Chaco na Argentina.

O lagarto *Kentropyx calcarata* Spix, 1825 é uma espécie ovípara, terrícola, heliófila e habita áreas florestadas apresentando diferentes graus de conservação (VITT, 1991; ÁVILA-PIRES, 1995; VITT; ZANI; LIMA, 1997). Este lagarto representa um bom modelo para estudos sobre frequência de autotomia caudal, porque exibe vários atributos morfológicos (cauda relativamente longa em relação ao comprimento rostro-cloacal e adaptações anatômicas nas vértebras da cauda que permitem a quebra e perda de segmentos ou da cauda inteira) (ETHERIDGE, 1967; VITT; CALDWELL, 1993; ZANI, 1996), ecológicos (forrageador ativo e sexualmente dimórfico) (VITT, 1991; VITT; ZANI; LIMA, 1997) e comportamentais (possivelmente os machos se envolvem em disputas agressivas com machos coespecíficos rivais) (VITT, 1991). Estes atributos fornecem arcabouço teórico para sejam testadas várias hipóteses relacionando, por exemplo, as frequências de autotomia caudal a mudanças nas estratégias de forrageamento adotadas pelas espécies de lagartos; visto que lagartos com cauda autotomizada modificam seu comportamento alimentar e defensivo (VITT, 1983; MARTÍN; SALVADOR, 1993b; McCONNACHIE; WHITING, 2003).

Além disso, *K. calcarata* possui ampla distribuição geográfica na Floresta Amazônica (VITT, 1991; ÁVILA-PIRES, 1995; RIBEIRO-JUNIOR; AMARAL, 2016) e Floresta Atlântica (SILVA et al., 2006; SANTANA et al., 2008; MORATO et al., 2011; MELO et al., 2018; MESQUITA et al., 2018), o que permite averiguar a existência de possíveis variações geográficas interpopulacionais nas frequências de autotomia caudal (além de vários outros aspectos ecológicos). Esse lagarto também se mostra relativamente abundante nos remanescentes de Floresta Atlântica do Nordeste brasileiro (SANTANA et al., 2008; MESQUITA et al., 2018). Por fim, *K. calcarata* não consta em nenhuma das categorias de ameaça da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2019), nem tampouco na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria 444/MMA, 2014).

De modo geral, existe uma grande lacuna de conhecimento sobre autotomia caudal em espécies de lagartos vivendo no domínio morfoclimático da Floresta Atlântica (ROCHA, 1993; VRCIBRADIC; ROCHA, 2002, 2005; ARIANI et al., 2011). No que diz respeito especificamente às populações do lagarto teiúdeo *Kentropyx calcarata*, habitando remanescentes de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro, não existem dados disponíveis na literatura sobre frequências de autotomia caudal para as mesmas até o presente momento. Nem mesmo para as populações de *K. calcarata* encontradas na Floresta Amazônica existem dados disponíveis sobre autotomia caudal, apesar de vários outros aspectos de sua ecologia serem muito bem conhecidos (MAGNUSSON; LIMA, 1984; VITT, 1991; VITT; ZANI; LIMA, 1997; HIGUCHI, LIMA; SUÁREZ; 2001; ÁVILA; SILVA, 2009; MACEDO et al., 2017).

Diante desse quadro geral, o presente estudo teve por objetivo determinar as frequências de autotomia caudal em duas populações do lagarto teiúdeo *Kentropyx calcarata* vivendo em fragmentos de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba. Nesse sentido, procurou-se responder algumas questões importantes tais como: 1) As frequências de autotomia caudal variam entre as populações desse lagarto?, 2) As frequências de autotomia caudal e posições dos pontos de quebra variam entre os sexos dentro e entre as populações desse lagarto?, 3) As frequências de autotomia caudal variam ontogeneticamente dentro de cada população examinada?, e 4) O quanto a composição de predadores conhecidos e/ou potenciais em cada fragmento florestal pode explicar as frequências de autotomia caudal observadas dentro de cada população de *K. calcarata* investigada?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Este trabalho teve por objetivo determinar as frequências de autotomia caudal em duas populações do lagarto teídeo *Kentropyx calcarata* encontradas em dois remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, na região Nordeste do Brasil.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Constituem-se como objetivos específicos do presente estudo:

1. Determinar as frequências de autotomia caudal em cada população de lagartos investigada;
2. Testar se ocorre diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros;
3. Averiguar se as frequências de autotomia caudal variam de modo significativo entre lagartos jovens e adultos;
4. Determinar se as frequências em relação aos pontos de quebra da cauda (proximal, medial ou distal) variam de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros e independentemente do sexo;
5. Verificar se lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros são dimórficos em relação ao comprimento total da cauda íntegra, comprimento relativo da cauda e largura na base da cauda; e
6. Testar se as frequências de autotomia caudal variam significativamente entre as populações investigadas.

## **3 PRESSUPOSTOS E HIPÓTESE TESTADA**

### **a) PRESSUPOSTOS**

A hipótese apresentada a seguir foi baseada nos seguintes pressupostos: 1) Espera-se encontrar diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre populações coespecífica de lagartos vivendo em habitats estruturalmente diferentes; e 2) Espera-se que a intensidade de predação seja maior em áreas de vegetação aberta do que naquelas florestadas. Como as populações de *Kentropyx calcarata*

investigadas, neste estudo, vivem em remanescentes florestais bem preservados e estruturalmente parecidos, espera-se que ambas estejam semelhantemente sujeitas a menor intensidade de predação. Assume-se também que: 3) As composições das faunas de potenciais predadores, particularmente de espécies saurófagas, devem ser relativamente semelhantes entre os remanescentes florestais estudados e 4) A estratégia de escape de predadores adotada por indivíduos de *K. calcarata* parece envolver preferencialmente uma combinação de corrida rápida (quando percebe a aproximação do predador potencial/observador) e mordidas vigorosas (quando presos e manipulados) do que a autotomia caudal, de acordo com observações de campo pessoais. Sendo assim, espera-se que as frequências de autotomia caudal não variem de modo significativo entre as populações desse lagarto investigadas.

#### **b) HIPÓTESES**

**H0:** As frequências de autotomia caudal não variam de modo significativo entre as populações do lagarto *Kentropyx calcarata* estudadas, porque elas vivem em habitats estruturalmente parecidos, estão sujeitas à fauna de predadores potenciais relativamente semelhantes e adotam a corrida rápida como principal estratégia de escape de predadores (principalmente pelos lagartos adultos).

**H1:** As frequências de autotomia caudal variam de modo significativo entre as populações do lagarto *K. calcarata* estudadas, apesar delas viverem em habitats estruturalmente parecidos, estarem sujeitas à fauna de predadores relativamente semelhante e usarem a corrida rápida como estratégia principal de escape de predadores (principalmente pelos lagartos adultos).

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Funções da cauda em lagartos

A cauda dos lagartos exerce várias funções importantes, tais como: alojar os hemipênis na base da cauda (BARBADILLO et al., 1995), local de depósito de tecido adiposo (corpos gordurosos) (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; CHAPPLE; SWAIN, 2002a; CHAPPLE; McCOULL; SWAIN, 2002), equilíbrio mecânico durante a locomoção (BALLINGER; NIETFELDT; KRUPA, 1979; MEDGER; VERBURGT; BATEMAN, 2008; GILLIS; BONVINI; IRSCHICK, 2009; GILLIS; KUO; IRSCHICK, 2013; McELROY; BERGMANN, 2013; GILLIS; HIGHAM, 2016), defesas ativa e passiva contra predadores (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; DIAL, 1986; SCHALL et al., 1989; COOPER et al., 2000; COOPER, 2001; LANGKILDE; SCHWARZKOPF; ALFORD, 2004; MACHADO; GALDINO; SOUSA, 2007; TELEMECO; BAIRD; SHINE, 2011), chicotear adversários em disputas físicas e sinalizar ameaça durante encontros agonísticos (SCHALL et al., 1989; MURPHY; MITCHELL, 1974; LANGKILDE; SCHWARZKOPF; ALFORD, 2004; RADDER et al., 2006) e em exibições de corte e também no domínio da fêmea por ocasião da cópula (KELSO; VERRELL, 2002; LANGKILDE; ALFORD; SCHWARZKOPF, 2005; RADDER et al., 2006; LaDAGE; FERKIN, 2006).

A autotomia caudal é uma estratégia de defesa (escape) muito eficiente contra o ataque de predadores, e ela consiste na perda de um segmento ou cauda completa e sua posterior regeneração (ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985). Em outras palavras, a perda da cauda pelo lagarto cria uma distração, representada pela contração vigorosa do segmento perdido por um longo período de tempo, desviando a atenção de regiões do corpo do lagarto que abrigam órgãos vitais (cabeça e tronco), facilitando assim que ele escape rapidamente (CONGDON; VITT; KING, 1974; VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; NAYA et al., 2007; PAFILIS; PÉREZ-MELLADO; VALAKOS, 2008; HIGHAM; RUSSELL; ZANI, 2013).

Tem sido sugerido que o período de tempo e o vigor com que a cauda autotomizada permanece se contraindo aumenta o tempo de escape do lagarto, quer seja distraindo o predador ou aumentando o tempo que ele gasta para subjugar e manipular o segmento autotomizado (DIAL; FITZPATRICK, 1983; PÉREZ-MELLADO; CORTI; CASCIO, 1997; COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT,

2004). Em um estudo envolvendo seis espécies de lagartos da família Lacertidae foi demonstrado que a cauda autotomizada fica se contraindo por um período de seis a oito minutos (PAFILIS; VALAKOS; FOUFOPOULOS, 2005), o que contribui para aumentar o tempo de escape dos lagartos (DIAL; FITZPATRICK, 1983). Os movimentos de contração muscular levam ao aumento da concentração de lactato na cauda autotomizada, sendo esses movimentos mantidos por metabolismo anaeróbico (conversão de glicogênio em lactato) (DIAL; FITZPATRICK, 1983). Contudo, não foi observada diferença significativa na concentração de lactato na cauda autotomizada entre populações coespecíficas de lagartos expostas a diferentes intensidades de predação (PAFILIS; PÉREZ-MELLADO; VALADOS, 2008).

A capacidade de realizar autotomia caudal é considerada um caráter basal nos répteis Squamata (ETHERIDGE, 1967; ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; HIGHAM; RUSSELL; ZANI, 2013). Em alguns grupos de lagartos, esse caráter foi secundariamente perdido; sendo, portanto, uma condição derivada a ausência de autotomia caudal nos mesmos (ARNOLD, 1984; HIGHAM; RUSSELL; ZANI, 2013). A autotomia caudal é amplamente distribuída entre as espécies e famílias de lagartos, porém existem variações no nível de facilidade de quebra, localização e número de pontos de quebra da cauda entre as espécies (ARNOLD, 1984; BARBADILLO et al., 1995).

As estimativas existentes indicam que a autotomia caudal ocorre em cerca de 100 espécies de lagartos (GILLIS; BONVINI; IRSCHICK, 2009). Embora não existam estimativas mais recentes, é bastante plausível admitir que o número de espécies de lagartos com capacidade de autotomizar a cauda seja consideravelmente bem maior. Das 38 famílias de lagartos reconhecidas atualmente (UETZ; FREED; HOŠEK, 2019), 13 delas exibem a condição ancestral de autotomizar a cauda (ZANI, 1996; BATEMAN; FLEMING, 2009; FLEMING; VALENTINE; BATEMAN, 2013).

A autotomia caudal ocorre em pontos determinados ao longo da cauda, chamados pontos de quebra, os quais obedecem a planos de fratura das vértebras. Esses pontos de quebra podem ser intravertebral ou intervertebral. Nesses pontos de quebra, adaptações na estrutura das vértebras, musculatura axial, sistemas nervoso e circulatório possibilitam a quebra de segmentos ou cauda inteira (nesse último caso, na região mais proximal). A hemorragia no ponto de quebra é bastante reduzida quer

seja pela ação de esfíncteres da artéria e válvulas da veia da cauda (esses vasos ficam localizados na região ventral à coluna vertebral), desse modo evitando a morte do lagarto (ETHERIDGE, 1967; ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; McLEAN; VICKARYOUS, 2011; DELORME; LUNGU; VICKARYOUS, 2012; GILBERT; PAYNE; VICKARYOUS, 2013).

Vários estudos têm demonstrado que a morfologia externa e interna da cauda original e regenerada são diferentes, de tal modo que a cauda regenerada pode exibir forma e tamanho diferentes da original (ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; SCHALL; BROMWICH, 1989). Os vasos sanguíneos regenerados não possuem esfíncteres, o que sugere que a nova cauda é fracamente adaptada a autotomias subsequentes. Os componentes em regeneração mais óbvios do sistema nervoso são o tubo ependimário e axônios derivados da região proximal dorsal do cordão nervoso espinhal e dos gânglios da raiz dorsal. Com o avanço do processo de regeneração, o tubo ependimário (derivado do cordão nervoso espinhal) é envolvido pelo sistema esquelético regenerado, constituído por um cone cartilaginoso. Na cauda regenerada, portanto, a vértebra autotomizada é substituída por tecido cartilaginoso que pode se tornar calcificado. O arranjo da musculatura axial da cauda regenerada também é modificado quando comparado à cauda original; e ocorre frequentemente um aumento nos depósitos de corpos gorduroso no local da quebra (ARNOLD, 1984; BELLAIRS; BRYANT, 1985; McLEAN; VICKARYOUS, 2011; GILBERT, PAYNE; VICKARYOUS, 2013; GILBERT; DELORME; VICKARYOUS, 2015). A cauda regenerada é completamente funcional, porém não é estruturalmente idêntica à cauda original (GILBERT; DELORME; VICKARYOUS, 2015).

Apesar da discussão ainda permanecer aberta, a regeneração da cauda nos lagartos é considerada uma prioridade no que diz respeito à alocação de energia metabólica (mesmo quando o indivíduo fica sujeito à escassez de alimento), tendo em vista a grande importância da cauda para a sobrevivência e sucesso de acasalamento dos indivíduos em termos de longo prazo (LYNN; BORKOVIC; RUSSELL, 2013).

#### **4.2 Vantagens e custos da autotomia caudal em lagartos**

A vantagem mais óbvia e imediata da autotomia caudal em lagartos é escapar do ataque do predador. Além disso, essa estratégia extrema e traumática de escape é

vantajosa também para o *fitness* do indivíduo, uma vez que aumenta suas chances de sobrevivência e se acasalar mais vezes ao longo de sua vida (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; SCHOENER; SCHOENER, 1980; NIEWIAROWSKI et al., 1997; WILSON; BOOTH, 1998; LANGKILDE; ALFORD; SCHWARZKOPF, 2005; CROMIE; CHAPPLE, 2013). Essa estratégia de escape é particularmente importante para aquelas espécies de lagartos de vida relativamente curta (pouco longevas) e com baixas chances de reprodução futura (DIAL; FITZPATRICK, 1981).

Contudo, existem vários custos associados à autotomia caudal em lagartos, tais como: **1) Redução do investimento de energia metabólica na reprodução** – Lagartos fêmeas com cauda autotomizada podem produzir ovos com menor massa e conteúdo calórico (DIAL; FITZPATRICK, 1981), ninhadas reduzidas (número de ovos) (WILSON; BOOTH, 1998) ou filhotes com comprimento rostro-cloacal e massa corporal menores do que a prole de fêmeas com cauda íntegra (CHAPPLE; McCOULL; SWAIN, 2002). Contudo, em uma população do lagarto Phrynosomatidae *Uta stansburiana* Baird & Girard, 1852, fêmeas com cauda autotomizada e aquelas com cauda íntegra não diferiram significativamente no número de ovos nem quanto à massa dos ovos produzidos (FOX; McCOY, 2000). A autotomia caudal provoca perda de depósitos de corpos gordurosos (principalmente daqueles localizados na porção proximal da cauda), reduzindo assim os estoques de energia metabólica para investimento na reprodução. Ela também leva a realocação da energia dos corpos gordurosos abdominais para a regeneração da cauda (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; CHAPPLE; SWAIN, 2002a). Esse custo para a reprodução parece ser mais elevado naquelas espécies de lagartos que armazenam a maior parte dos corpos gordurosos na cauda e não na cavidade abdominal (WILSON; BOOTH, 1998); **2) Aumento da vulnerabilidade a ataques subsequentes e alterações do comportamento de escape** - A autotomia caudal aumenta a vulnerabilidade do lagarto a posteriores ataques de predadores (DIAL; FITZPATRICK, 1981; MARTÍN; SALVADOR, 1995; DOWNES; SHINE, 2001; COOPER; WILSON, 2010; DOMÍNGUEZ-LÓPEZ; ORTEGA-LEÓN; ZAMORA-ABREGO, 2015). Lagartos com cauda autotomizada modificam seu comportamento visando diminuir os riscos de sofrerem predação enquanto a cauda se regenera. Essas mudanças comportamentais incluem, por exemplo, o aumento da distância mínima de aproximação (isto é, a distância entre o predador e o lagarto no momento em que

este último começa o escape), maior período de tempo escondido em refúgios e diminuição da distância até o refúgio (COOPER, 2003; COOPER; WILSON, 2008, 2010; DOMÍNGUEZ-LÓPEZ; ORTEGA-LEÓN; ZAMORA-ABREGO, 2015); 3) **Redução do tempo gasto em atividade de forrageamento** - Depois de perder a cauda, os lagartos reduzem seu período de atividade diária e ajustam seu comportamento, visando diminuir os riscos de predação (MARTÍN; SALVADOR, 1995; COOPER, 2003). Tal mudança comportamental pode ter diferentes efeitos dependendo da espécie examinada. Por exemplo, lagartos da espécie *Holbrookia propinqua* Baird & Girard, 1852 (Família Phrynosomatidae), os quais são forrageadores senta-e-espera, depois de sofrerem autotomia caudal, passaram a investir menos tempo à espera de presas (COOPER, 2003). Contrariamente, a autotomia caudal em uma população do lagarto forrageador ativo *Iberolacerta monticola* (Boulenger, 1905) (Família Lacertidae), não afetou sua taxa de alimentação nem tampouco sua estratégia de captura de presas (MARTÍN; SALVADOR, 1993b); 4) **Mudanças biomecânicas no desempenho locomotor** - A autotomia caudal modifica o desempenho locomotor dos lagartos (no que diz respeito a sua velocidade da corrida rápida, equilíbrio e estabilidade), quer seja alterando a localização relativa do centro de massa corporal, ou devido à perda de massa corporal, ou ainda por causa da perda dos movimentos da cauda (BALLINGER; NIETFELDT; KRUPA, 1979; MEDGER; VERBURGT; BATEMAN, 2008; GILLIS; BONVINI; IRSCHICK, 2009; GILLIS; KUO; IRSCHICK, 2013; McELROY; BERGMANN, 2013; JAGNANDAN; RUSSELL; HIGHAM, 2014; HSIEH, 2016; JAGNANDAN; HIGHAM, 2017). A diminuição da capacidade de corrida rápida afeta negativa e obviamente a velocidade de escape dos lagartos e os tornam mais suscetíveis à predação (BALLINGER; NIETFELDT; KRUPA, 1979; COOPER; WILSON; SMITH, 2009; GILLIS; HIGHAM, 2016). Contudo, pode haver variação nas respostas de desempenho locomotor entre as espécies e sexo dos lagartos depois de sofrerem autotomia caudal (CHAPPLE; SWAIN, 2002b; ANDERSON et al., 2012; McELROY; BERGMANN, 2013); e 5) **Perda do status social e redução do sucesso de acasalamento** - A autotomia caudal pode levar a perda do *status* social em espécies de lagartos com estrutura hierarquizada (indivíduos dominantes e subordinados). Devido à perda do *status* social, o sucesso de acasalamento de machos diminui de modo significativo (FOX; HEGER; DELAY, 1990; MARTÍN; SALVADOR, 1993a; SALVADOR; MARTÍN;

LÓPEZ, 1995; LANGKILDE; ALFORD; SCHWARZKOPF, 2005; HUYGHE et al., 2013). Por exemplo, lagartos machos e fêmeas subadultos dominantes de *Uta stansburiana* perderam seu *status* social depois de sofrerem autotomia caudal, diminuindo as chances de acasalamentos de ambos em favor de machos e fêmeas com cauda subordinados (FOX; HEGER; DELAY, 1990). Por sua vez, lagartos machos adultos de *Psammotromus algirus* (Linnaeus, 1758) (Família Lacertidae) perderam seu *status* dominante quando sofreram autotomia caudal e, conseqüentemente, o controle sobre seu território e acesso privilegiado às fêmeas (SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995). Semelhantemente, lagartos machos de *Carlia jarnoldae* Covacevich & Ingram, 1975 (Família Scincidae), apesar de realizarem a corte depois de perderem a cauda, não conseguiram copular; evidenciando o prejuízo que a autotomia caudal causa para o sucesso reprodutivo (LANGKILDE; ALFORD; SCHWARZKOPF, 2005).

#### **4.3 Frequência de autotomia caudal entre populações de lagartos**

A existência de variação significativa nas frequências de autotomia caudal entre populações de lagartos tem sido relatada em muitos estudos (SCHOENER; SCHOENER, 1980; HENDRICKS; DIXON, 1988; PÉREZ-MELLADO; CORTI; CASCIO, 1997; DIEGO-RASILLA, 2003; COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT, 2004; CHAPPLE; SWAIN, 2004; GIFFORD; HERREL; MAHLER, 2008; CASTAÑEDA et al., 2011; BATEMAN; FLEMING, 2011; TYLER; WINCHELL; REVELL, 2016; SAVVIDES et al., 2018). Várias causas possíveis têm sido sugeridas para a existência de variação nas frequências de autotomia caudal entre populações de lagartos, tais como o tipo de cobertura vegetal (áreas de vegetação aberta *versus* florestada), tipo de substratos (arenoso *versus* compactado) e composição de potenciais predadores locais (CASTAÑEDA et al., 2011). Até mesmo em populações coespecíficas de lagartos habitando sistemas agrícolas formados por plantações de oliveiras e vinhedos tem sido observada diferença significativa nas frequências de autotomia caudal (BIAGGINI; BERTI; CORTI, 2009).

A frequência de autotomia caudal entre populações coespecíficas de lagartos também pode variar entre habitats localizados em áreas urbanas e aqueles em paisagens naturais, tal como tem sido relatado para populações de *Anolis cristatellus* Duméril & Bibron, 1837 (Família Dactyloidea) (TYLER; WINCHELL; REVELL,

2016). Populações desse lagarto vivendo em áreas urbanas apresentaram maior frequência de perda da cauda do que aqueles encontrados em paisagens naturais (TYLER; WINCHELL; REVELL, 2016). De acordo com esses autores, a diferença observada pode ser devido a maior pressão de predação, composição local de predadores ou a maior ineficiência dos predadores vivendo em áreas urbanas. Contudo, não têm sido observadas diferenças significativas nas frequências de autotomia caudal entre populações coespecíficas de lagartos vivendo em habitats estruturalmente semelhantes entre si (GALDINO et al., 2006). E mesmo entre populações coespecíficas de lagartos habitando habitats estruturalmente distintos tem sido demonstrado que as frequências de autotomia caudal podem não variar, se a intensidade de predação entre os habitats for invariável ou a cauda da autotomia caudal não seja a predação (GIFFORD; HERREL; MAHLER, 2008).

A diversidade, abundância e nível de eficiência dos predadores locais (considerados como indicadores de pressão de predação) e também o comportamento territorial de lagartos machos também têm sido apontados como fatores capazes de produzir variação nas frequências de autotomia caudal entre populações coespecíficas de lagartos (PÉREZ-MELLADO; CORTI; CASCIO, 1997; COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT, 2004; BATEMAN; FLEMING, 2011). Contudo, conforme discutido por Schoener (1979) e Jaksic e Greene (1984), as frequências de injúrias (como é o caso da autotomia caudal em lagartos) parecem refletir mais a ineficiência dos predadores do que a intensidade de predação.

#### **4.4 Variações intersexual e ontogenética nas frequências de autotomia e pontos de quebra da cauda em lagartos**

Vários estudos têm demonstrado que as frequências de autotomia caudal podem variar de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas adultos, exibindo os primeiros maior frequência de cauda regenerada (BROWN; RUBY, 1977; VITT, 1981; VITT; COOPER, 1986; VAN SLUYS; VRCIBRADIC; ROCHA, 2002; BATEMAN; FLEMING, 2011; PAFILIS et al., 2017). Por exemplo, em uma população do lagarto *Brasiliscincus heathi* (Schmidt & Inger, 1951) (Família Mabuyidae), vivendo em uma área de Caatinga no Nordeste do Brasil, a frequência de autotomia caudal foi significativamente maior nos machos adultos do que nas fêmeas adultas (VITT, 1981).

A maior frequência de autotomia caudal em lagartos machos adultos pode estar relacionada à exibição de comportamentos territoriais conspícuos pelos mesmos, o que os torna presas mais facilmente detectáveis do que as fêmeas adultas, machos subadultos ou jovens pelos predadores; tal como foi demonstrado para o lagarto *Anolis sagrei* Duméril & Bibron, 1837 (Família Dactyloidae) (BATEMAN; FLEMING, 2011). Segundo Whiting (2002), características extravagantes do sistema de sinalização comportamental dos machos, apesar de vantajosas para a aptidão do indivíduo, podem resultar em uma maior taxa de predação deles do que das fêmeas. No entanto, existe relato de que a frequência de autotomia caudal mostrou-se significativamente maior nas fêmeas do que nos machos adultos (LIN et al., 2017).

Contrariamente, muitos estudos têm revelado não haver diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre lagartos machos e fêmeas adultos (FOBES et al., 1992; ROCHA, 1993; CHAPPLE; SWAIN, 2004; GALDINO et al., 2006; GIFFORD; HERREL; MAHLER, 2008; CASTAÑEDA et al., 2011; NUNES; ELISEI; SOUSA, 2012; PAFILIS et al., 2017). Em um estudo envolvendo doze espécies de cinco gêneros de lagartos Lacertidae, não foi observado efeito do sexo sobre as frequências de autotomia caudal (PAFILIS et al., 2017). Outro estudo realizado na restinga da Barra de Maricá (Estado Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil) revelou não existir diferença significativa na frequência de autotomia caudal entre lagartos machos e fêmeas adultos em uma população de *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938 (Família Liolaemidae) (ROCHA, 1993). Pelo menos para algumas espécies de lagartos tem sido sugerido que a inexistência de diferença intersexual significativa nas frequências de autotomia caudal pode estar ligada ao fato de ambos os sexos são territoriais, tal como ocorre nas espécies de Tropiduridae *Eurolophosaurus nanuzae* (Rodrigues, 1981) (GALDINO et al., 2006) e *Tropidurus itambere* Rodrigues, 1987 (NUNES; ELISEI; SOUSA, 2012).

Aparentemente, lagartos adultos exibem maior frequência de autotomia caudal do que lagartos jovens. Essa diferença pode ser devido a maior intensidade de predação idade-específica, tempo total de exposição aos predadores e maior custo energético da autotomia caudal para os adultos (VITT; CONGDON; DICKSON, 1977; VITT; COOPER, 1986; ROCHA, 1993; WEBB, 2006); bem como a diferenças ontogenéticas no comportamento (Jovens são menos experientes para escapar dos ataques de predadores ou adotam comportamento mais críptico,

enquanto os adultos aumentam sua atividade à procura de fêmeas para acasalar e se envolvem em encontros agonísticos) (VITT; COOPER, 1986; ROCHA, 1993; PAFILIS; VALAKOS, 2008; CASTAÑEDA et al., 2011; BATEMAN; FLEMING, 2011; SAVVIDES et al., 2018). Apesar de menos comuns, também existe relato de ausência de diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre lagartos adultos e jovens, conforme observado em uma população de *Tropidurus itambere* (NUNES; ELISEI; SOUSA, 2012).

A hipótese da “economia da autotomia caudal” propõe que existe uma maior tendência de que sejam perdidos os segmentos mais distais da cauda dos lagartos como uma estratégia para resolver duas demandas conflitantes: preservar os depósitos de corpos gordurosos (fonte de energia metabólica) e a necessidade de escapar do ataque de predadores (ARNOLD, 1984; MEDEL, 1992). Estudos realizados para testar possível variação entre os pontos de quebra da cauda (se proximal, medial ou distal) em populações de lagartos mostram-se bastante escassos (VITT; COOPER, 1986; MEDEL, 1992; LOVELY; MAHLER; REVELL, 2010). Também são raros os relatos na literatura sobre a existência de variação na posição de quebra da cauda entre os sexos e populações de lagartos (CHAPPLE; SWAIN, 2004). Há indícios de que a diferença nas frequências entre os pontos de quebra (proximal ou distal) da cauda dos lagartos seja influenciada pela importância relativa que possuem os corpos gordurosos nela armazenados em relação aos estoques desse tecido na cavidade abdominal; bem como a combinação dos estoques de corpos gordurosos com as condições ambientais (se favoráveis ou adversas) e a intensidade de predação locais (MEDEL, 1992).

Em um estudo de modelagem envolvendo cinco espécies de lagartos anoles, três delas exibiram maior probabilidade de autotomia em direção à região mais distal da cauda (LOVELY; MAHLER; REVELL, 2010). Neste artigo os autores afirmam não terem examinado as probabilidades de quebra ao longo da cauda por sexo nem estágio do desenvolvimento ontogenético, porque isso introduziria maior complexidade aos modelos, uma vez que machos e fêmeas adultos e jovens experimentam pressões e consequências distintas de predação.

#### **4.5 Estudos sobre autotomia caudal envolvendo espécies de lagartos da Floresta Atlântica**

Estudos sobre autotomia caudal dirigidos a espécies e populações de lagartos vivendo no domínio morfoclimático da Floresta Atlântica ainda se mostram bastante escassos (ROCHA, 1993; VRCIBRADIC; ROCHA, 2002, 2005; ARIANI et al., 2011). Tais estudos, de fato, ainda permanecem negligenciados por muitos pesquisadores. De acordo com a literatura disponível, percebe-se claramente que as investigações sobre a ecologia de populações de lagartos encontradas ao longo da Floresta Atlântica envolvem principalmente dados relativos ao hábito alimentar (e.g., SANTANA et al., 2008; MENEZES; DUTRA; ROCHA, 2008; VIEIRA, 2018; CLOTILDE-SILVA, 2018), reprodução (e.g., KIEFER; VAN SLUYS; ROCHA, 2008; GARDA et al., 2014; MENEZES; ROCHA, 2014; SOUZA-OLIVEIRA; MAGALHÃES; GARDA, 2017), usos de microhabitats (e.g., VRCIBRADIC; ROCHA, 2002; DIAS; ROCHA, 2004; PELOSO et al., 2008; BARRETO-LIMA; PIRES; SOUSA, 2013), infestação por endoparasitas (e.g., VRCIBRADIC et al., 2008; MENEZES et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2018; OITAVEN et al., 2019), dentre outros.

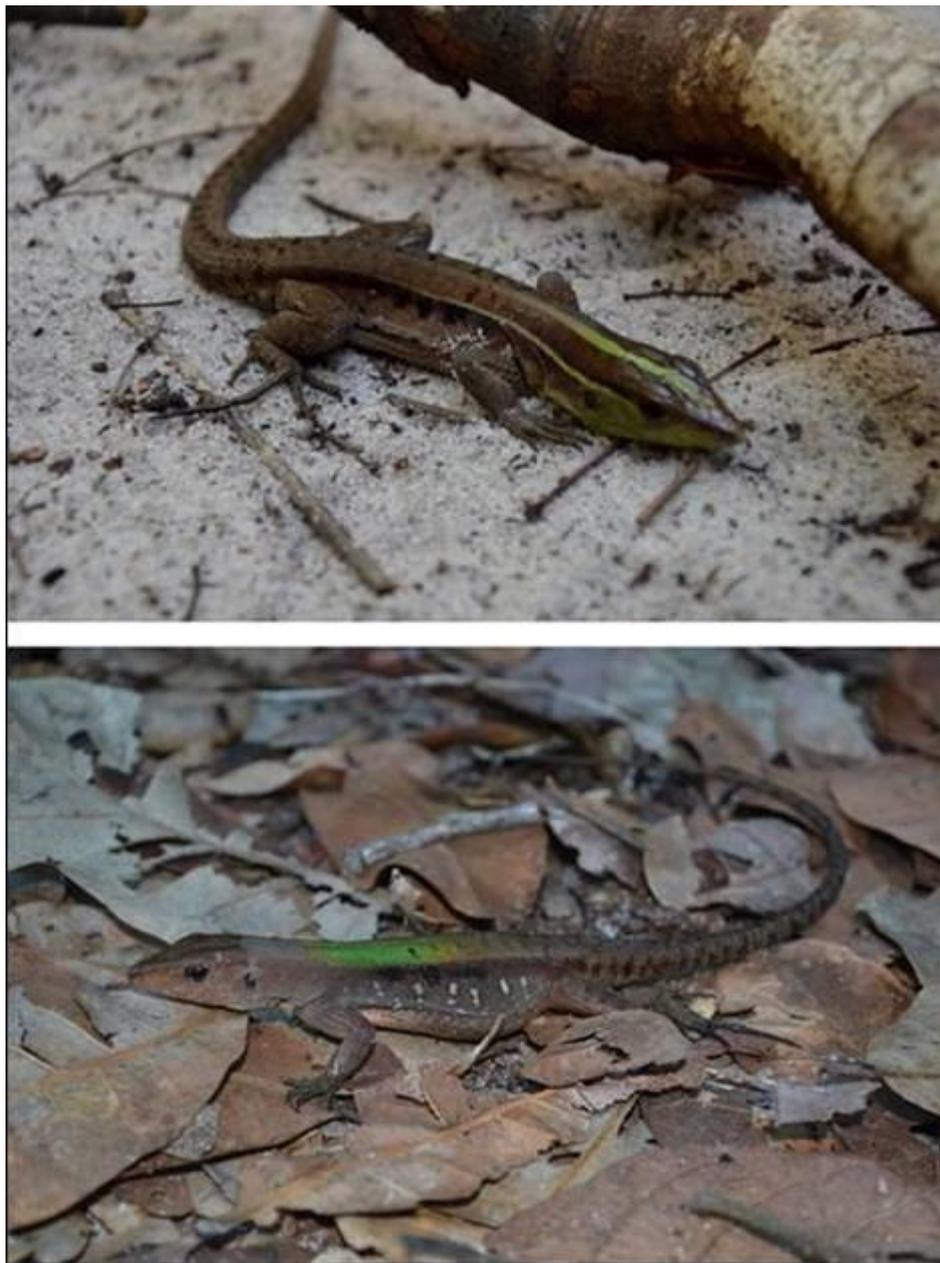
#### **4.6 Características diagnósticas da espécie *Kentropyx calcarata***

Os espécimes de *Kentropyx calcarata* podem ser identificados com base nas seguintes características diagnósticas: Possuem escamas dorsais e laterais no corpo granulares, sendo as escamas ventrais distintamente maiores, imbricadas e quilhadas. A fileira de escamas ao redor do meio do corpo varia de 112 a 154. O número de poros femorais (coxas) varia de 32 a 44. Os espécimes jovens e subadultos apresentam três listras dorsais de coloração verde a amarelo-esverdeada. Na cabeça, de cada lado, uma lista clara se inicia na margem inferior do olho, eleva-se gentilmente em posição dorsolateral e se estende até a região inguinal. Os lagartos adultos exibem padrão de coloração variável, podendo as listas desaparecerem total ou parcialmente (Figura 1).

Os espécimes adultos de *K. calcarata* apresentam tipicamente manchas irregulares negras sobre um fundo verde, marrom ou cinza na região dorsal do corpo; uma lista clara dorsolateral marginada ventralmente por manchas irregulares negras. A região lateral do corpo (flancos) pode ou não apresentar series verticais de manchas circulares, verdes ou azul claras. O colorido da região ventral da cabeça,

com ou sem mancha central rósea. Nos adultos, a coloração do corpo pode ser cinza-chumbo a rosácea. Os espécimes de *K. calcarata* apresentam lamelas sob os dígitos tuberculados, com tubérculos mais desenvolvidas em algumas lamelas do que em outras do mesmo dígito. Os lados dos dígitos dos pés apresentam franjas denticuladas moderadamente desenvolvidas (GALLAGER; DIXON, 1980; GALLAGHER; DIXON; SCHMIDLY, 1986; ÁVILA-PIRES, 1995; VITT et al., 2008).

**Figura 1** - Espécimes jovem (acima) e adulto (abaixo) do lagarto *Kentropyx calcarata* (Família Teiidae) provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Fotos: Mayanne Albuquerque, 2016.



Fonte: Elaborado pela autora.

Espécimes jovens de *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) apresentam a cabeça verde, porém não exibem as três listras (VITT et al., 2008), o que ajuda a não confundir os jovens dessas duas espécies de lagartos teiúdeos (obviamente também levando em conta a folidose de cada uma dessas espécies).

#### **4.7 Distribuição geográfica da espécie *Kentropyx calcarata* e relações filogenéticas dentro gênero *Kentropyx***

A espécie *Kentropyx calcarata* apresenta ampla distribuição geográfica, abrangendo a região leste da Floresta Amazônica, florestas de galeria da região norte do Cerrado e com distribuição disjunta na Floresta Atlântica. Este lagarto ocorre no Brasil, Bolívia, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e Venezuela (ÁVILA-PIRES, 1995; DIRKSEN; DE LA RIVA, 1999; GALLEGHER; DIXON; SCHMIDLY, 1986; GALLEGHER; DIXON, 1992; RIBEIRO-JÚNIOR; AMARAL, 2016).

No Sudeste do Brasil, populações de *K. calcarata* têm sido registradas em áreas de restinga (uma das fitofisionomias da Floresta Atlântica) dos estados do Rio de Janeiro (ROCHA et al., 2014) e Espírito Santo, sendo este último o limite de distribuição mais ao sul desse lagarto até o presente momento (ROCHA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2019). Por sua vez, no Nordeste do Brasil, populações de *K. calcarata* ocorrem em remanescentes de Floresta Atlântica dos estados Rio Grande do Norte (SOUSA; FREIRE, 2008; LION et al., 2016), Paraíba (SANTANA et al., 2008; MESQUITA et al., 2018), Pernambuco (MELO et al., 2018), Alagoas (SILVA et al., 2006), Sergipe (MORATO et al., 2011) e Bahia (COUTO-FERREIRA et al., 2011; FREITAS et al., 2018). No Estado do Ceará, uma população desse lagarto tem sido registrada na Serra de Baturité, um enclave de floresta úmida montanhosa e isolada (Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular), localizada no domínio morfoclimático da Caatinga (BORGES-NOJOSA; CARAMASCHI, 2003).

As espécies do gênero *Kentropyx* foram previamente distribuídas em três grupos de espécies (fenéticos), com base em caracteres morfológicos (folidose) e padrões de colorido das listas dorsolaterais: Grupo *calcarata* (*K. calcarata*, Spix, 1825, *K. altamazonica* (Cope, 1875) e *K. pelviceps* (Cope, 1868)), Grupo *paulensis* (*K. paulensis* (Boettger, 1893), *K. viridistriga* (Boulenger, 1894) e *K. vanzoi*, Gallagher & Dixon, 1980) e Grupo *striata* (*K. striata* (Daudin, 1802) e *K. borckiana* (Peters, 1869)) (GALLAGHER; DIXON, 1980). Atualmente, o gênero *Kentropyx* é composto por nove espécies (UETZ; FREED; HOŠEK, 2019).

Posteriormente, Werneck e colaboradores (2009), combinando dados morfológicos e moleculares, confirmaram a monofilia desses três grupos fenéticos de *Kentropyx*, porém reconhecendo a espécie *K. striata* (grupo *K. striata*) como a mais basal delas, diferentemente do que havia sido proposto previamente por Gallagher e Dixon (1992), os quais consideraram *K. striata* como a espécie mais derivada em relação às espécies dos grupos *calcarata* e *paulensis*.

#### **4.8 Status do conhecimento sobre autotomia caudal em lagartos do gênero *Kentropyx***

Embora exista uma considerável quantidade de informações disponíveis na literatura sobre diversos aspectos da ecologia de muitas espécies de lagartos do gênero *Kentropyx*, dados sobre frequência de autotomia caudal existem somente para um pequeno número delas. Até o presente momento, informações sobre autotomia caudal encontram-se disponíveis para algumas populações das seguintes espécies de *Kentropyx*: *K. vanzoi*, encontrada em enclave de Cerrado em Rondônia, região Norte do Brasil (VITT; CALDWELL, 1993), *K. pelviceps*, provenientes de duas localidades no Equador (ZANI, 1996) e *K. viridistriga* (ORTIZ; BORETTO; IBARGÜENGOYTÍA, 2016), vivendo em uma área do Chaco na Argentina.

#### **4.9 Aspectos gerais sobre a ecologia do lagarto *Kentropyx calcarata***

O lagarto teiúdeo *Kentropyx calcarata* possui hábitos de vida terrestre e heliotérmico, e adota a estratégia de forrageamento ativo para capturar suas presas no ambiente (VITT, 1991; VITT; ZANI; LIMA, 1997). As fêmeas produzem de quatro a dez ovos por ninhada, os quais podem ser depositados no solo arenoso exposto ao sol nas margens de riachos no interior da floresta, no interior de troncos dentro da floresta e também em ninhos comunais (MAGNUSSON; LIMA, 1984; VITT, 1991). A estação reprodutiva desse lagarto parecer ser prolongada (VITT, 1991).

De modo geral, as populações de *K. calcarata* vivendo na Floresta Amazônica são as mais bem conhecidas em relação a vários aspectos de sua ecologia: hábito alimentar, utilização de habitats e microhabitats, e termorregulação (VITT, 1991; VITT; ZANI; LIMA, 1997), dimorfismo sexual (VITT, 1991), reprodução (MAGNUSSON; LIMA, 1984; VITT, 1991; COSTA et al., 2013), efeitos do corte seletivo de árvores (silvicultura) na abundância desse lagarto (LIMA; SUÁREZ; HIGUCHI, 2001) e infestação por endoparasitas (ÁVILA; SILVA, 2009; MACEDO et al., 2017).

Em relação ao conhecimento sobre a ecologia das populações de *K. calcarata* vivendo em remanescentes de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro, existem dados disponíveis na literatura somente para algumas delas, apesar da ampla distribuição geográfica desse lagarto nessa região (SILVA et al., 2006; SANTANA et al., 2008; MORATO et al., 2011; COUTO-FERREIRA et al., 2011; LION et al., 2016; MESQUITA et al., 2018; MELO et al., 2018). As informações existentes abrangem o hábito alimentar, dimorfismo sexual e utilização de microhabitats (VIEIRA, 2018), reprodução (LANTYER-SILVA et al., 2012; FILADELFO; DANTAS; LEDO, 2013) e infestação por endoparasitas desse lagarto (TEIXEIRA et al., 2018).

## 5 ÁREAS DE ESTUDOS

Os espécimes de *Kentropyx calcarata* examinados no presente estudo foram obtidos durante a realização de trabalhos de pesquisa prévios desenvolvidos em dois grandes remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, a Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó. Esses dois remanescentes de Floresta Atlântica estão separados entre si por uma distância de 46,9 km (Figura 2).

Todos os lagartos examinados estavam depositados na Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia da Universidade Estadual da Paraíba), em Campina Grande, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

### a) Reserva Biológica Guaribas

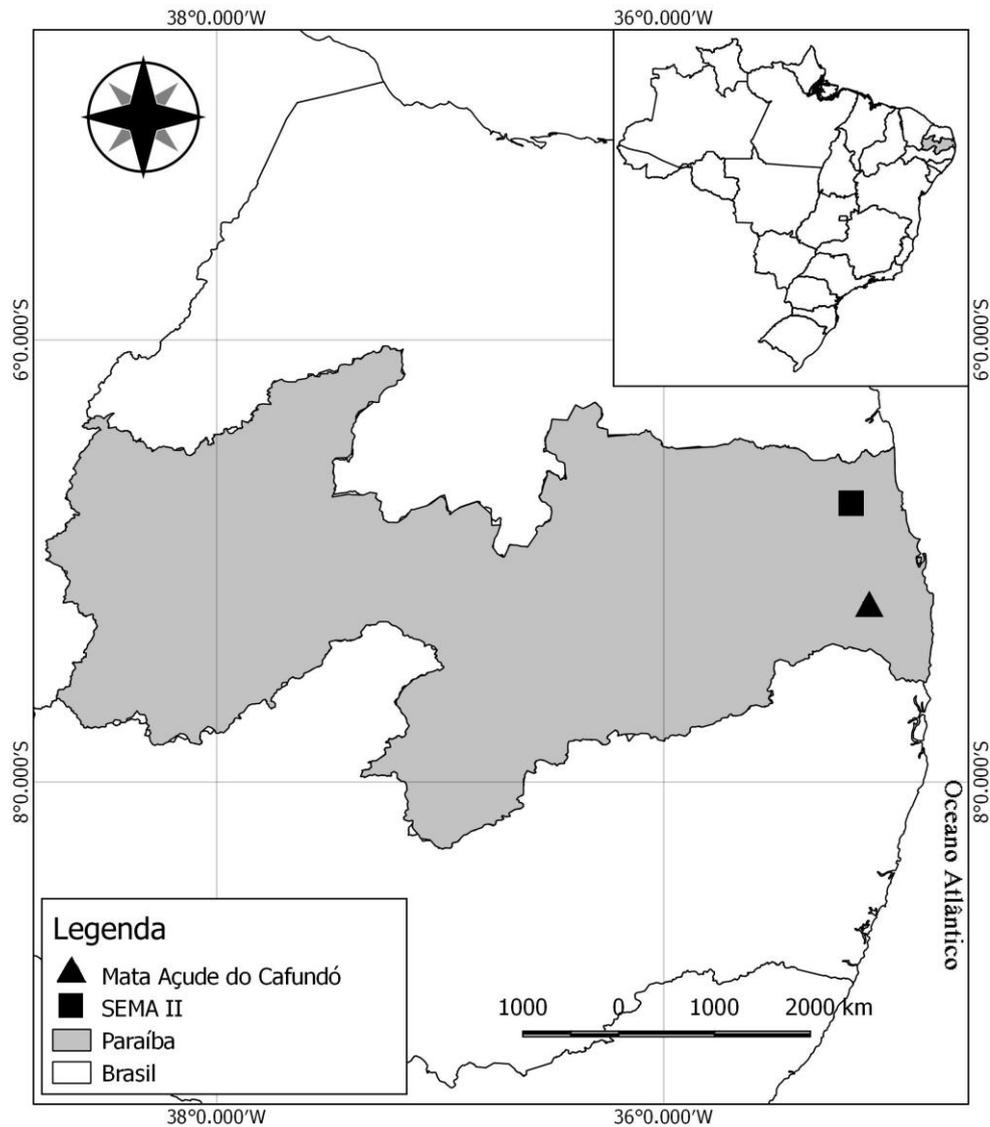
A Reserva Biológica Guaribas está localizada entre os municípios de Mamanguape e Rio Tinto, a cerca de 52 km de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba. Esta reserva foi criada pelo Decreto Federal nº 98.884, de 25 de janeiro de 1990, tendo como objetivo proteger um dos últimos remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba e abrigar espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção. Ela é uma unidade de conservação de uso restrito, possui uma área total de 4.321 ha, sendo composta por três áreas descontínuas denominadas SEMAS. A SEMA I possui 616,4 ha (6°43'05.05''S e 35°07'57.22''O), a SEMA II possui 3.378,2 ha e nela se encontra a sede da reserva (6°43'13.74''S e 35°10'59.40''O), e a SEMA III, 327 ha (6°48'07.26''S e 35°05'48.35''O) (MMA/IBAMA, 2003). Todos os espécimes de *K. calcarata* examinados neste estudo foram coletados na SEMA II (Figuras 2 e 3).

A cobertura vegetal da Reserva Biológica Guaribas é composta por Floresta Atlântica e Savana (Tabuleiros) (Figura 3), sendo sua flora bastante diversificada e composta por 629 espécies de plantas vasculares, as quais estão distribuídas em 26 espécies e 13 famílias de pteridófitas e licófitas, 164 espécies e 19 famílias de monocotiledôneas, e 439 espécies e 90 famílias de eudicotiledôneas (BARBOSA et al., 2011). Um estudo mais recente incluiu quatro espécies da família Boraginaceae à lista de espécies local (MELO; VIEIRA, 2017).

O clima no município de Mamanguape é do tipo AS', de acordo com o sistema de classificação de Köppen (1936), caracterizado ser tropical úmido com verão quente e inverno chuvoso (MMA/IBAMA, 2003). A pluviosidade média anual é de 1.512 mm. O período chuvoso começa no mês de fevereiro e se prolonga até

julho, sendo os meses abril, maio e junho os meses mais úmidos (AESAPB, 2004). A temperatura varia entre 24 e 26 °C, com máxima anual de 36 °C. Os meses mais quentes são dezembro e fevereiro, com temperatura média variando de 28 a 30° C (MMA/IBAMA, 2003).

**Figura 2** - Mapa de localização dos sítios de estudo (SEMA II - Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).



Fonte: Erimágna de Moraes Rodrigues, 2019.

## b) Mata do Açude Cafundó

A Mata do Açude Cafundó (07°10'49''S e 35°05'39''W) (Figuras 2 e 4) está localizada no município de Cruz do Espírito Santo, cuja sede está distante 24,7 km da capital do Estado da Paraíba (BELTRÃO et al., 2005). Este remanescente de Floresta Atlântica é uma reserva legal medindo 731,5 hectares, cercada por

plantações de cana-de-açúcar, pertencente à Companhia Usina de São João. O remanescente florestal é composto por uma mistura de fitofisionomias (Mata Atlântica associada com manchas de Cerrado (Tabuleiro) (BELTRÃO et al., 2005; SANTANA, 2010). O clima no município de Cruz do Espírito Santo é do tipo tropical chuvoso com verão quente. O período chuvoso começa no mês de fevereiro e se prolonga até outubro. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.634,2 mm (BELTRÃO et al., 2005). A temperatura média anual é de 26,2°C (SOUZA-FILHO, 2014).

**Figura 3** - Aspecto geral dos principais tipos de cobertura vegetal (Floresta Atlântica e Tabuleiro) encontrados na Reserva Biológica Guaribas (Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: A (vista geral de uma área do remanescente florestal), B e C (vegetação típica de Floresta Atlântica no interior do remanescente florestal) e D, E e F (vegetação típica de áreas de Tabuleiro no remanescente florestal). Fotos: Mayanne Albuquerque, 2019.



Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 4** - Aspecto geral dos principais tipos de cobertura vegetal (Floresta Atlântica e Tabuleiro) encontrados na Mata do Açude Cafundó (Município de Cruz do Espírito Santo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: A (vista geral de uma área do remanescente florestal), B (vegetação típica de Floresta Atlântica no interior do remanescente florestal) e C, D, E e F (vegetação típica de áreas de Tabuleiro no interior do remanescente florestal). Fotos: Washington L. S. Vieira, 2009.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em termos de estrutura geral de sua cobertura vegetal, a Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó mostram-se bastante semelhantes entre si, sendo ambas constituídas por Floresta Atlântica principalmente e manchas de Savana (Tabuleiros) (Figuras 3 e 4). Comparações mais refinadas em relação à composição da flora de cada um desses grandes remanescentes florestais não são possíveis, porque até o presente momento não foram realizados inventários da flora da Mata do Açude Cafundó (SANTANA, 2010).

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1 Métodos de captura empregados e esforço amostral

Conforme relatado por Santana (2010), os espécimes de *Kentropyx calcarata* da Mata do Açude Cafundó foram capturados somente empregando-se armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia. Por sua vez, os *K. calcarata* provenientes da SEMA II (Reserva Biológica Guaribas) foram capturados utilizando armadilhas de interceptação e queda com cercas-guias e buscas ativas visual e limitada por tempo, nas quais foram usados estilingues e captura manual (VIEIRA, 2018; CLOTILDE-SILVA, 2018) (Figuras 5 e 6).

**Figura 5** - Amostragem utilizando armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia (*pitfall traps with drift fences*) na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: A - B (Instalação das armadilhas de queda), C - D (Revisão das armadilhas de queda) e E - F (Espécime de *Kentropyx calcarata* capturado em uma das armadilhas). Fotos: A, C, E e F (Mayanne Albuquerque, 2015 e 2017), e B e D (Adriana C. S. Silva, 2015).



Fonte: Elaborado pela autora.

Nas duas localidades estudadas, as armadilhas de queda foram instaladas no interior da mata e áreas de vegetação aberta, de maneira a explorar o máximo da heterogeneidade dos habitats disponíveis em cada área estudada (SANTANA, 2010; VIEIRA, 2018). Na SEMA II, as buscas ativas visual limitada por tempo foram realizadas em áreas de vegetação aberta (Tabuleiro) e interior da mata (VIEIRA, 2018) (Figura 6). Adicionalmente, foram incluídos nas análises os espécimes de *K. calcarata* coletados posteriormente por Clotilde-Silva (2018) na referida SEMA II, usando mesmos conjuntos de armadilhas de queda utilizados por Vieira (2018).

**Figura 6** - Realização de buscas ativas visual e limitada por tempo para capturar espécimes de *Kentropyx calcarata* na SEMA II (Rebio Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: A e B: caracterização da área de busca. C e D: procura visual por espécimes de *K. calcarata* em moitas de capim e arbustos nos arredores. **Fotos: A e B** (Mayanne Albuquerque, 2019 e 2017), e **C e D** (Matheus C. Batista, 2017).



Fonte: Elaborado pela autora.

À época das realizações dos trabalhos desenvolvidos por Vieira (2018) e Clotilde-Silva (2018), a autora do presente estudo participou efetivamente das amostragens de campo que resultaram na captura e coleta dos espécimes de *K. calcarata* provenientes da SEMAII (Reserva Biológica Guaribas), juntamente com outros colegas do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia da UEPB (Figura 5B e D; Figura 6 C e D).

### a) Reserva Biológica Guaribas (SEMA II)

Na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas) foram instaladas 70 armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia, distribuídas de igual modo ao longo de dois transectos. Em cada transecto medindo 1250 m de extensão foram instalados 35 baldes de plástico (cada um deles com 60 litros de capacidade), distribuídos em cinco estações de armadilhas de queda. Cada estação de armadilhas de queda foi composta por cinco baldes, separados entre si por uma lona de plástico preta (medindo cerca de 80 cm de altura e 10 m de comprimentos). A distância entre cada estação de armadilhas de queda foi de 250 m (Figura 5). Os transectos foram instalados paralelamente entre si, partindo acerca de 50 m da borda em direção ao interior da mata (VIEIRA, 2018).

As armadilhas de queda foram vistoriadas diariamente durante cinco dias consecutivos mensalmente, compreendendo o período entre os meses julho de 2015 a abril/2016, junho a agosto/2016 e de abril a junho de 2017; totalizando 16 meses de amostragens e abrangendo as estações chuvosa e seca. Esse esforço corresponde a 80 dias de amostragens efetivas e não consecutivas, e inclui os períodos de amostragens dos trabalhos realizados por Vieira (2018) e Clotilde-Silva (2018). Considerando o esforço total desses dois estudos prévios, o esforço de coleta empregando as armadilhas de queda foi igual a 5.600 dias-balde. Esse valor foi calculado do seguinte modo: Número total de armadilhas de queda ( $n = 70$  baldes) x número de visitas de campo ( $n = 16$ ) x número de dias ( $n = 5$ ) em que as armadilhas de queda permaneceram abertas por visita de campo (CLOTILDE-SILVA, 2018).

Para calcular o esforço de coleta através de buscas ativas visual e limitada por tempo (Figura 6) foi considerado somente o período de amostragem de julho de 2015 a agosto de 2016, conforme os dados apresentados por Vieira (2018). Nesse cálculo não foi considerado o esforço de coleta das buscas ativas visual limitada por tempo realizadas por Clotilde-Silva (2018), porque elas foram dirigidas exclusiva para seu objeto de estudos, o lagarto mabuyídeo *Brasiliscincus heathi* Schmidt & Inger, 1951). Sendo assim, o esforço de coleta para captura de espécimes de *K. calcarata* foi igual 1.560 horas-homem. Esse valor foi obtido do seguinte modo: Número de pessoas ( $n = 3$ ) x Número de horas de buscas ativas por dia ( $n = 8$  horas) x Número de dias de buscas ativas por expedição de campo ( $n = 5$ ) x Número total de

expedições de campo (n= 13) ao longo do período estudado (Valores corrigidos a partir da revisão dos dados relatados por Vieira, 2018).

#### **b) Mata do Açude Cafundó**

Na coleta de espécimes de *K. calcarata* na Mata do Açude Cafundó foram utilizadas somente armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia (Dr. Gindomar Gomes Santana, comunicação pessoal). Nessa localidade foram instaladas 72 armadilhas de interceptação e queda com cercas-guia, distribuídas em nove estações de armadilhas de queda, cada uma delas composta por oito baldes de plástico (capacidade de 60 litros), separados entre si por uma lona de plástico preta (medindo 80 cm de altura por 10 m de comprimento) e dispostos em linha (SANTANA, 2010).

As armadilhas de queda foram distribuídas na área estudada da seguinte maneira: três estações de queda em local relativamente próximo da borda da mata (dominada por árvores de grande porte), vizinha de uma grande área alagada; três estações de queda em uma área de vegetação de tabuleiro mais arbórea e outras três estações de queda em uma área de tabuleiro mais aberta (SANTANA, 2010). Uma vista mais geral dessas áreas pode ser observada na Figura 4.

As coletas foram realizadas nos meses de junho a julho de 2007, janeiro a fevereiro de 2008, julho a agosto de 2008 e janeiro a fevereiro de 2009, abrangendo as estações chuvosa e seca. Em cada excursão de campo, as armadilhas de queda permaneceram abertas por 30 dias consecutivos, com revisões diárias pela manhã. O tempo total de amostragem foi de 120 dias. O esforço de coleta empregando as armadilhas de queda foi igual a 8.640 horas-baldes (SANTANA, 2010).

#### **6.2 Seleção dos lagartos para as análises de autotomia caudal**

Todos os espécimes de *Kentropyx calcarata* depositados na Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/UEPB) foram examinados, sob microscópio estereoscópico binocular (Figura 7), em busca de evidências de autotomia caudal prévia (regeneração da cauda).

Foram excluídos das análises para determinar as frequências de autotomia caudal os lagartos que apresentaram a cauda quebrada ou perdida, para os quais não foi possível determinar se a quebra teria sido natural ou decorrente da captura

e manipulação em campo ou mesmo em laboratório. Esses procedimentos são comumente adotados em estudos sobre autotomia caudal em lagartos (VITT; COOPER, 1986; VAN SLUYS; VRCIBRADIC; ROCHA, 2002; ARIANI et al., 2011).

**Figura 7** – Análises para determinar a presença de evidências de autotomia caudal e o sexo dos espécimes de *Kentropyx calcarata* examinadas no presente estudo.



Fonte: Déborah K. S. Montenegro, 2019.

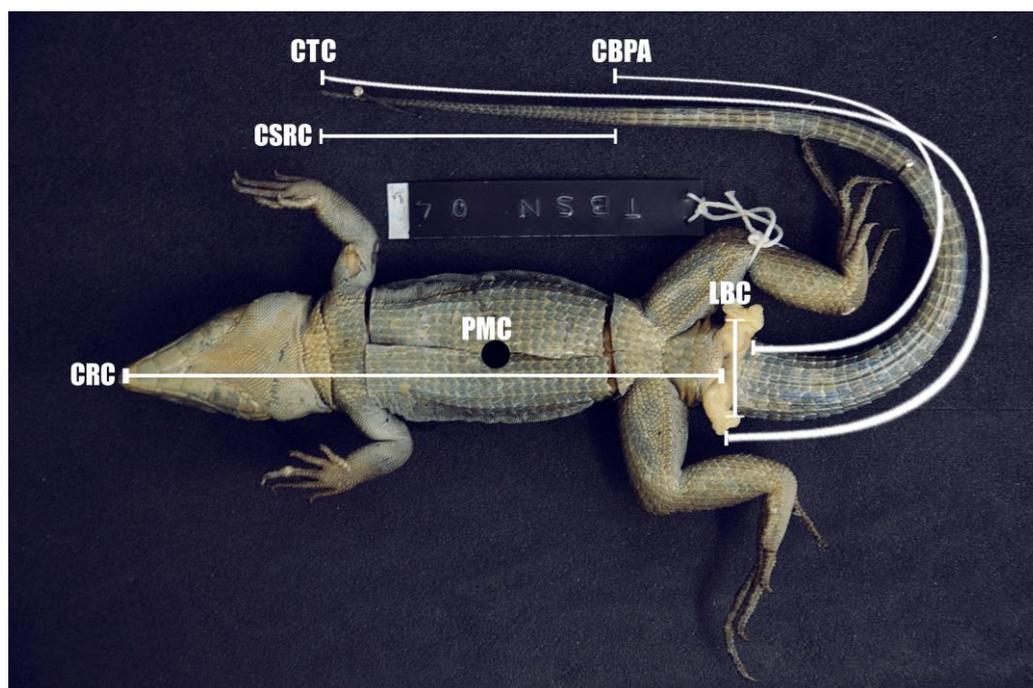
### 6.3 Sexagem e registro de medidas morfométricas dos lagartos

Cada lagarto selecionado para as análises de autotomia caudal teve o sexo determinado através do exame de suas gônadas (VITT, 1991; VITT; CALDWELL, 1993), complementado pela observação da presença de um par de espinhos anal localizados de cada lado das escamas pré-anal (Uma característica sexual secundária encontrada somente em machos adultos das espécies do gênero *Kentropyx*) (GALLAGHER; DIXON, 1980). Essas observações foram feitas sob microscópio estereoscópico (Figura 7).

Foram consideradas fêmeas sexualmente maduras (adultas) aquelas que apresentaram ovos nos ovidutos, ovidutos distendidos e/ou folículos vitelogênicos; e machos sexualmente maduros (adultos) aqueles que exibiram testículos alargados e epidídimos convolutos (VITT, 1991; VITT; CALDWELL, 1993); e jovens aqueles que não se enquadravam nesses critérios mencionados.

Foram registradas para cada lagarto selecionado para as análises de autotomia caudal as seguintes variáveis morfométricas (Figura 8): 1) comprimento rostro-cloacal (CRC), medida tomada da ponta do focinho até a abertura cloacal; 2) comprimento total da cauda íntegra (CTC), medida da base da cloaca até a ponta da cauda; 3) comprimento relativo da cauda (CRCA), razão entre o comprimento total da cauda íntegra (CTC) pelo comprimento rostro-cloacal (CRC); 4) largura da base da cauda (LBC), medida na parte mais larga da base da cloaca; 5) comprimento da base da cloaca até o ponto da autotomia (CBPA), medida da parte posterior da abertura cloacal até o ponto da autotomia; 6) comprimento do segmento regenerado da cauda (CSRC), medido do ponto da autotomia até a ponta do segmento regenerado; e 7) ponto médio no meio do corpo (PMC), representa uma aproximação do centro de massa do corpo, quando o lagarto está com as pernas posicionadas em ângulo reto com o corpo e a cauda esticada (HSIEH, 2016). Para uma representação adequada do ponto médio do corpo (centro de massa) observar o desenho esquemático fornecido por Hsieh (2016).

**Figura 8** - Medidas morfométricas registradas para cada espécime de *Kentropyx calcarata* examinado no presente estudo. Abreviaturas: CRC (comprimento rostro-cloacal), CTC (comprimento total da cauda íntegra), LBC (largura da base da cauda), CBPA (comprimento da base da cauda até o ponto da autotomia), CSRC (comprimento do segmento regenerado da cauda) e PMC (ponto no meio do corpo). Foto: Mayanne Albuquerque, 2019.



Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis morfométricas 1, 2, 3 e 4 possibilitam avaliar a existência de possíveis diferenças entre os sexos e estágio de desenvolvimento ontogenético em

relação às frequências observadas de autotomia caudal (VITT, 1983; LIN et al., 2006; PAFILIS; VALAKOS, 2008; ORTIZ; BORETTO; IBARGUENGOYTIA, 2016; PAFILIS et al., 2017); a variável 5 permite estimar a extensão do dano causado sobre o comprimento total da cauda (dependendo se o segmento perdido for proximal, medial ou distal) e a probabilidade de quebra ao longo de sua extensão (LIN; YAN-FU; JI, 2006; LOVELY; MAHLER; REVELL, 2010); a variável 6 possibilita determinar o estágio em que se encontra o processo de regeneração do segmento perdido da cauda e também estimar o tempo total gasto até a regeneração completa do segmento perdido (evidentemente se acompanhado desde seu início (McLEAN; VICKARYOUS, 2011; DELORME; LUNGU; VICKARYOUS, 2012); e a variável 7 permite fazer inferências sobre possíveis alterações no centro de equilíbrio mecânico do corpo (centro de massa) dos lagartos durante o desempenho locomotor, o que dependerá do tamanho do segmento de cauda perdido (JAGNADAN; RUSSELL; HIGHAM, 2014; HSIEH, 2016).

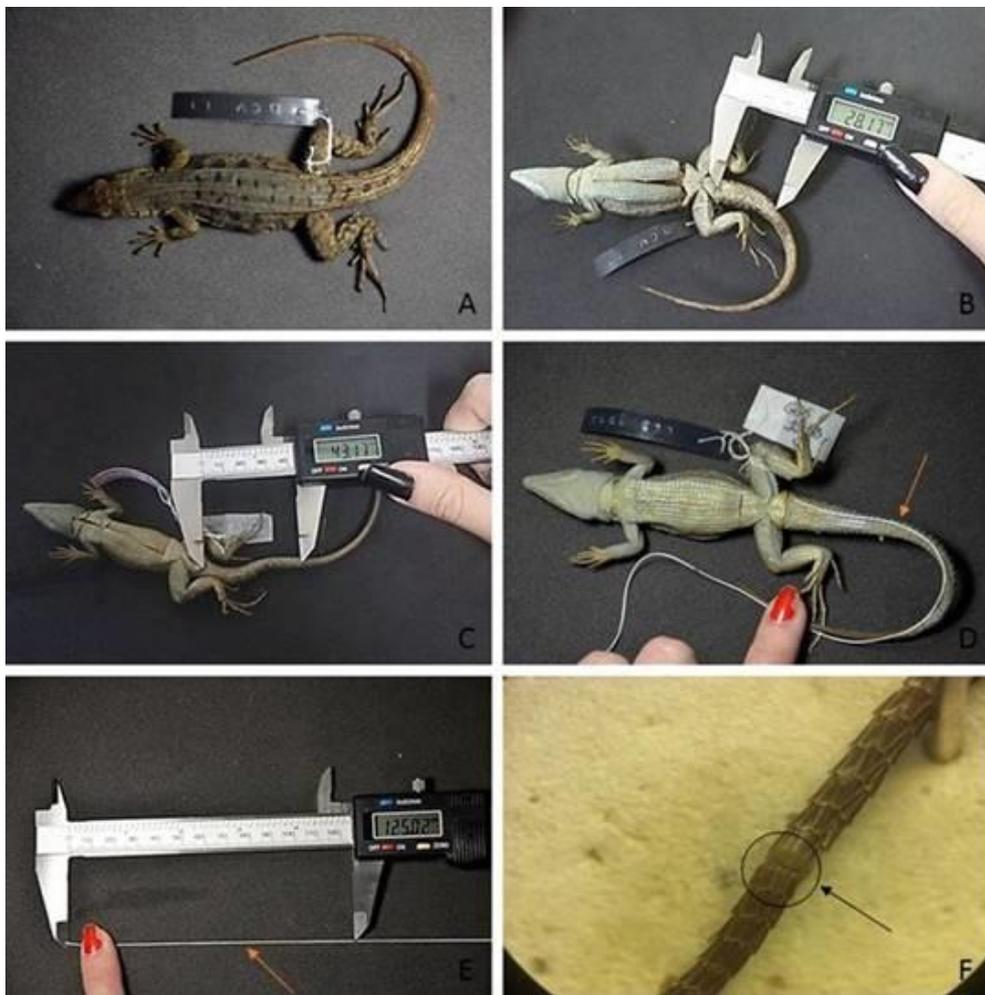
#### **6.4 Determinação dos pontos de autotomia caudal**

Levando em conta que nos lagartos machos: 1) o segmento com vértebras que não sofrem autotomia é mais longo do que nas fêmeas, devido ao fato do órgão copulatório (hemipênis) estar alojado na base da cauda; 2) que o músculo *retrator penis magnus* e o músculo *caudofemuralis longus* também impõem limite à capacidade de autotomia caudal (BARBADILLO et al., 1995; RUSSELL; BERGMANN; BARBADILLO, 2001); e 3) que não foi possível fazer disseções prévias ou radiografar a cauda dos espécimes de *Kentropyx calcarata* para determinar com precisão o comprimento dos referidos músculos e a origem de suas inserções nas vértebras caudal mais distais; decidiu-se, no presente estudo, adotar o comprimento médio do hemipênis direito multiplicado por dois como uma medida estimada do comprimento do segmento mais proximal da cauda que não sofre autotomia (sem planos de fratura naturais). Assume-se que os pontos de inserção do músculo *caudofemuralis longus* e músculo *retrator penis magnus* nas vértebras caudal mais distais alcancem até o dobro do comprimento do hemipênis direito, daí a razão do fator de multiplicação igual a 2.

O objetivo dessa estimativa foi tentar reduzir o nível de arbitrariedade na determinação da extensão do segmento da cauda assumido como proximal nos espécimes de *K. calcarata* examinados neste estudo (Figura 9).

Foi medido, então, o comprimento do hemipênis direito de 26 machos adultos de *K. calcarata*, sendo o valor médio obtido igual a 8,07 mm (amplitude: 0,4 a 15,0 mm), o qual multiplicado por 2 é igual a 16,14 mm. Esse valor foi, então, considerado o comprimento do segmento da cauda a partir do qual se encontra presumivelmente o primeiro ponto de fratura caudal mais proximal.

**Figura 9** – Determinação das posições de quebra da cauda (autotomia) em espécimes de *Kentropyx calcarata* examinados no presente estudo. Legenda/abreviaturas: A (Vista dorsal de um espécime de *K. calcarata*), B (Ponto de quebra proximal:  $\leq 30$  mm), C (Ponto de quebra medial:  $> 30$  e  $\leq 60$  mm) e D (Ponto de quebra distal:  $> 60$  mm). A seta indica a linha-guia usada na medição (D) e transferência para registro com paquímetro digital da medida feita (E) e F (Detalhe do segmento autotomizado e regenerado da cauda de um dos espécimes examinados). Fotos: Mayanne Albuquerque, 2019.



Fonte: Elaborado pela autora.

O valor estimado para o ponto de fratura caudal mais proximal (16,14 mm) para lagartos machos adultos de *K. calcarata*, obtido no presente estudo, foi ajustado aos valores descritos por Lin, Yan-fu e Ji (2006) para as posições de pontos de quebra da cauda em lagartos da espécie *Plestiodon chinensis* (Gray, 1838) (Família Scincidae): proximal (< 80 mm), medial (40 - 80 mm) e distal (> 80 mm). Isso foi feito visando tornar os dados desta investigação mais facilmente comparáveis com a literatura disponível.

Portanto, no presente estudo, foram consideradas como posições de quebra da cauda os seguintes valores: proximal ( $\leq 30$  mm), medial ( $> 30$  e  $\leq 60$  mm) e distal ( $> 60$  mm) (Figura 9). Para cada lagarto foi registrado se a quebra da cauda havia ocorrido em posição proximal, medial ou distal, visando posteriormente calcular suas frequências de ocorrência em cada população de lagartos examinada.

Por fim, devido a razões operacionais, decidiu-se adotar para os lagartos fêmeas de *K. calcarata* o mesmo valor calculado para o comprimento do segmento mais proximal da cauda que não sofre autotomia (16,14 mm), assim como os mesmos valores determinados para os pontos de quebra proximal, medial e distal.

## 6.5 Análises dos dados

Para verificar se as frequências de autotomia caudal variam de modo significativo entre os sexos (lagartos sexualmente maduros) e adultos e jovens dentro de cada população de *K. calcarata*; bem como entre as populações desse lagarto foi empregado o Teste Qui-quadrado ( $X^2$ ) para duas variáveis categóricas. Com a finalidade de testar a existência de diferença significativa entre os pontos de autotomia caudal (proximal, medial e distal) em lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros e amostra total examinada (independentemente do sexo), dentro de cada população desse lagarto, foi usado o Teste Qui-quadrado para mais de duas variáveis categóricas (ZAR, 2014; SIEGEL; CASTELLAN, 2006).

Para avaliar a existência de diferença significativa entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros em relação às medidas morfométricas comprimento total da cauda (CTC), largura na base da cauda (LBCA), comprimento da base da cauda até o ponto de autotomia (CBPA), comprimento do segmento regenerado da cauda (CSRC) e ponto médio do corpo (PMC) ( $\approx$  centro de massa corporal) foi

usado o Teste de Student (ZAR, 2014); e adotado o nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Previamente, os valores obtidos para cada dessas variáveis morfométricas foram transformados em logaritmo natural, objetivando aproxima-los da distribuição normal; e testados em relação à heterogeneidade e homocedasticidade (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

A existência de diferença significativa no comprimento relativo da cauda (CTC/CRC) entre os sexos dos lagartos e adultos e jovens (sendo considerados em ambas as comparações somente os espécimes com cauda íntegra) foi testada usando uma ANCOVA (Análise de Covariância); sendo o comprimento relativo da cauda a variável dependente, a variável preditora categórica o sexo (machos e fêmeas) ou o estágio de desenvolvimento ontogenético (adultos e jovens) e o comprimento rostro-cloacal, a preditora contínua (covariante) (ZAR, 2014; VITT, 1983).

Todas as análises foram realizadas utilizando o Software Statistica, Versão 7.0.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 População de *Kentropyx calcarata* da Reserva Biológica Guaribas

#### a) Frequência de autotomia caudal

Foram examinados 62 espécimes de *Kentropyx calcarata* provenientes da Reserva Biológica Guaribas. Deste total, 54 (87,1%) espécimes possuíam cauda íntegra (19 machos adultos, 20 fêmeas adultas e 15 jovens) (Tabela 1; Figura 10) e oito (12,9%) espécimes apresentaram autotomia caudal (três machos e cinco fêmeas adultos). Nenhuma evidência de autotomia caudal foi observada nos lagartos jovens examinados dessa localidade.

Não foi observada diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre lagartos machos ( $n = 3$ ) e fêmeas ( $n = 5$ ) sexualmente maduros ( $X^2 = 0,34$ ;  $gl = 1$ ;  $p \leq 0,05$ ). Em média, as fêmeas adultas com cauda autotomizada (CRC:  $n = 5$ ;  $\bar{X} = 90,5 \pm 4,6$  mm; amplitude: 84,5-96,2 mm) apresentaram maior comprimento rostro-cloacal do que os machos adultos com autotomia caudal (CRC:  $n = 3$ ;  $\bar{X} = 87,5 \pm 15,8$  mm; amplitude: 69,4-98,8 mm).

#### b) Frequências em relação aos pontos de autotomia caudal

Não foi observada diferença significativa nas frequências entre os pontos de autotomia caudal comparando lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros ( $X^2 = 3,26$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,05$ ); nem tampouco considerando a amostra total de lagartos adultos, independentemente do sexo ( $X^2 = 0,28$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,05$ ).

#### c) Dimorfismo sexual em relação a algumas variáveis morfométricas em lagartos com cauda íntegra

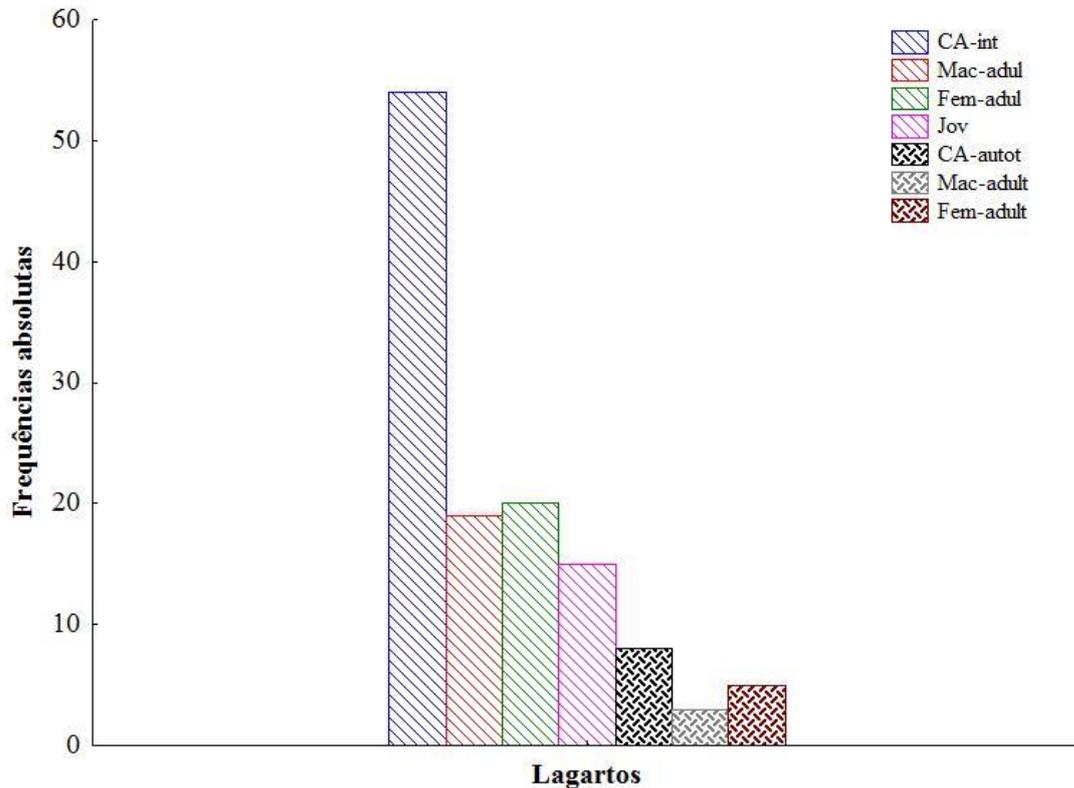
Não foram observadas diferenças significativas entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros em relação ao comprimento rostro-cloacal, apesar das fêmeas serem maiores em média ( $t = -0,34$ ;  $p = 0,73$ ); comprimento total da cauda íntegra, embora os machos possuam, em média, a cauda maior do que as fêmeas adultas ( $t = 1,43$ ;  $p = 0,16$ ); e nem tampouco quanto ao comprimento relativo da cauda, a despeito dos machos adultos exibirem, em média, a cauda proporcionalmente maior do que o comprimento rostro-cloacal quando comparados às fêmeas adultas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Medidas morfométricas em espécimes de *Kentropyx calcarata* que não sofreram autotomia caudal (com cauda íntegra) provenientes da Reserva Biológica Guaribas (Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas/símbolos: comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento total da cauda íntegra (CTC), largura na base da cauda (LBCA) e comprimento relativo da cauda (CRCA). mm (milímetros), (mín-máx) (mínimo – máximo; amplitude), n (tamanho da amostra), p (probabilidade), F (valor da Ancova),  $\bar{X}$  (média), DP (desvio-padrão), ♂ (machos), ♀ (fêmeas) e (-) não testada.

<b>Lagartos</b>	<b>CRC (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>CTC (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>LBCA (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>CRCA (mm)</b>
♂ adultos (n = 19)	90,6±9,6; (69,3-101,6)	188,3±32,4; (109,0-122,0)	11,3±1,5; (7,1-13,2)	♂: 2,1±0,3; (1,2-2,4); ♀: 1,9±0,5; (0,5-2,4);
♀ adultas (n = 20)	91,3±6,6; (76,6-100,2)	170,1±43,6; (51,0-214,0)	10,3±0,7; (8,8-11,9)	F <sub>1,36</sub> = 2,3; p = 0,14
Adultos (n = 39)	90,5±8,1; (69,3-101,6)	178,9±39,2; (51,0-222,0)	-	Adultos: 1,9±0,4; (0,5-2,4); Jovens:
Jovens (n = 15)	51,9±15,4; (35,6-76,9)	106,1±38,7; (33,0-172,0)	-	2,0±0,3; (0,9-2,2); F <sub>1,51</sub> = 0,4; p = 0,51

Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 10.** Frequências absolutas de espécimes de lagartos *Kentropyx calcarata* com cauda íntegra e autotomizada respectivamente, provenientes da Reserva Biológica Guaribas (Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: CA-int (cauda íntegra), Mac-adult (machos adultos), Fem-adult (fêmeas adultas), Jov (jovens) e CA-autot (cauda autotomizada).



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à largura da base da cauda, lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros diferem de modo significativo, com os machos exibindo a base da cauda mais larga ( $t = 2,14$ ;  $p = 0,03$ ) (Tabela 1).

#### ***d) Variação no comprimento relativo da cauda entre lagartos adultos e jovens***

Em lagartos que não sofreram prévia autotomia caudal, não foi observada diferença significativa entre os adultos e jovens em relação ao comprimento relativo da cauda; embora os jovens apresentem, em média, a cauda proporcionalmente maior do que o comprimento rostro-cloacal quando comparados aos lagartos adultos (Tabela1).

### **7.2 População de *Kentropyx calcarata* da Mata do Açude Cafundó**

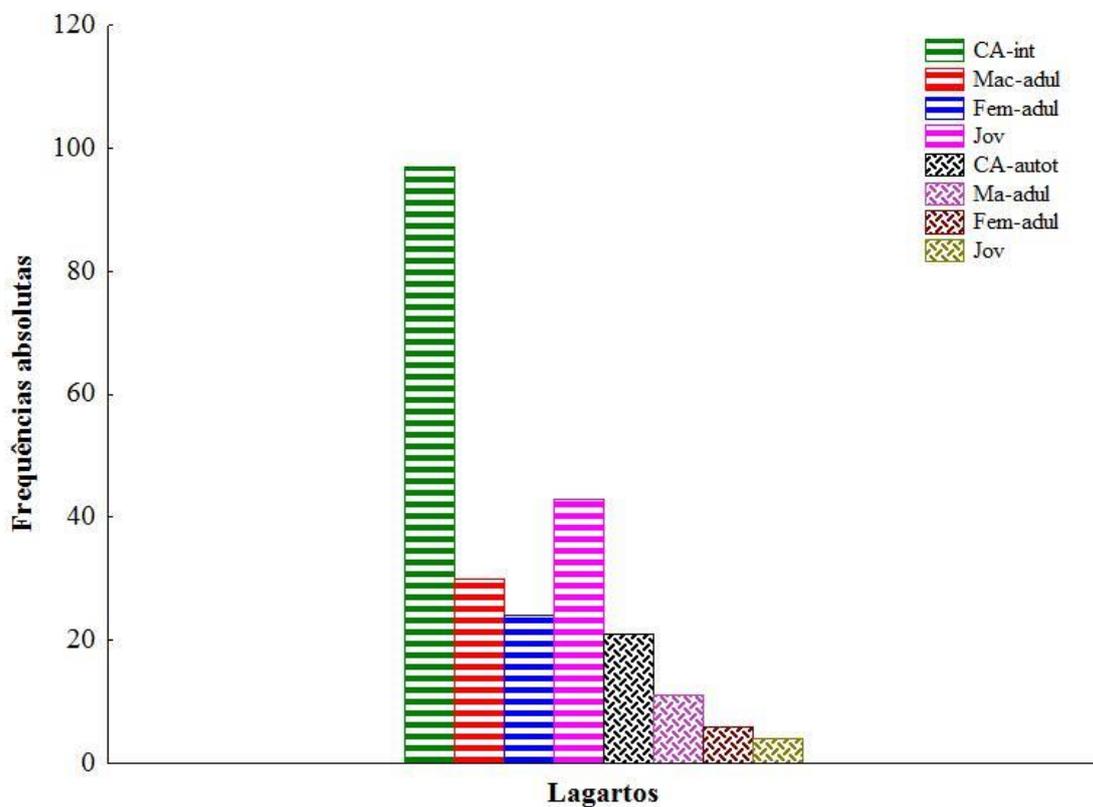
#### ***a) Frequência de autotomia caudal***

Foi examinado um total de 118 espécimes de *K. calcarata* provenientes da Mata do Açude Cafundó. Deste total, 97 (82,2%) espécimes apresentaram cauda

íntegra (30 machos adultos, 24 fêmeas adultas e 43 jovens) (Figura 11; Tabela 2) e 21 (17,8%) espécimes exibiram autotomia caudal (onze machos adultos, seis fêmeas adultas e quatro jovens).

As frequências de autotomia caudal não diferiram de modo significativo entre lagartos machos ( $n = 11$ ) e fêmeas ( $n = 6$ ) sexualmente maduros ( $X^2 = 0,43$ ;  $gl = 1$ ;  $p \leq 0,05$ ). Em média, os machos adultos com cauda autotomizada (CRC:  $n = 11$ ;  $\bar{X} = 89,7 \pm 3,3$  mm; amplitude: 84,4-93,7 mm) apresentaram maior comprimento rostro-cloacal do que as fêmeas adultas exibindo autotomia caudal (CRC:  $n = 6$ ;  $\bar{X} = 85,8 \pm 8,7$  mm; amplitude: 69,1-92,2 mm).

**Figura 11.** Frequências absolutas de espécimes de lagartos *Kentropyx calcarata* com cauda íntegra e autotomizada respectivamente, oriundos da Mata do Açude Cafundó (Município de Cruz do Espírito Santo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas: CA-int (cauda íntegra), Mac-adul (machos adultos), Fem-adul (fêmeas adultas), Jov (jovens) e CA-autot (cauda autotomizada).



Fonte: Elaborado pela autora.

Contudo, foi observado que os lagartos adultos ( $n = 17$ ) (CRC:  $n = 17$ ;  $\bar{X} = 88,3 \pm 5,8$  mm; amplitude: 69,1-93,7 mm) exibiram significativamente maior frequência de autotomia caudal do que os lagartos jovens ( $n = 4$ ) (CRC:  $n = 4$ ;  $\bar{X} = 52,6 \pm 9,2$  mm; amplitude: 40,2-60,2 mm) ( $X^2 = 4,59$ ;  $gl = 1$ ;  $p \geq 0,05$ ).

**Tabela 2.** Medidas morfométricas em espécimes de *Kentropyx calcarata* que não sofreram autotomia caudal (com cauda íntegra) oriundos da Mata do Açude Cafundó (Município de Cruz do Espírito Santo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Abreviaturas/símbolos: comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento total da cauda íntegra (CTC), largura na base da cauda (LBCA) e comprimento relativo da cauda (CRCA). mm (milímetros), (mín-máx) (mínimo – máximo; amplitude), n (tamanho da amostra), p (probabilidade), F (valor da Ancova),  $\bar{X}$  (média), DP (desvio-padrão), ♂ (machos), ♀ (fêmeas) e (-) não testada.

<b>Lagartos</b>	<b>CRC (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>CTC (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>LBCA (mm)</b> $\bar{X} \pm DP;$ <b>(mín-máx)</b>	<b>CRCA (mm)</b>
♂ adultos (n = 30)	86,9±6,2; (71,3–95,4)	172,3±43,2; (22,0-224,0)	10,4±1,1; (7,6-11,9)	♂: 1,9±0,5; (0,3-2,4); ♀: 1,8±0,7; (0,3-2,3);
♀ adultas (n = 24)	85,1±8,4; (67,4-95,6)	150,0±60,4; (22,0-215,0)	9,4±0,9; (7,5-11,3)	F <sub>1,51</sub> = 1,7; p = 0,19
Adultos (n = 54)	86,1±7,2; (67,4-95,6)	162,4±52,2; (22,0-224,0)	-	Adultos: 1,9±0,6; (0,3-2,4); Jovens:
Jovens (n = 43)	45,0±11,3; (32,8-74,7)	80,1±34,7; (10,0-178,0)	-	1,8±0,5; (0,3-2,4); F <sub>1,94</sub> = 0,03; p = 0,85

Fonte: Elaborado pela autora.

***b) Frequências em relação aos pontos de autotomia caudal***

Não foi observada diferença significativa nas frequências dos pontos de autotomia caudal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros ( $X^2 = 3,34$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,05$ ), sendo a quebra da cauda em posição distal bem mais frequente nos lagartos machos adultos.

Também não houve diferença significativa nas frequências dos pontos de autotomia caudal entre lagartos adultos e jovens ( $X^2 = 3,01$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,05$ ), com a quebra da cauda em posição distal consideravelmente mais frequente nos lagartos adultos.

Considerando a amostral total de lagartos adultos, independentemente do sexo, não foi observada diferença significativa entre os pontos de autotomia caudal, apesar da quebra em posição distal ter sido a mais frequente ( $X^2 = 0,33$ ;  $gl = 2$ ;  $p \leq 0,05$ ).

***c) Dimorfismo sexual em relação a algumas variáveis morfométricas em lagartos com cauda íntegra***

O comprimento rostro-cloacal não diferiu de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros, apesar dos machos serem maiores em média ( $t = 0,98$ ;  $p = 0,33$ ). Também não foram observadas diferenças significativas em relação ao comprimento total da cauda íntegra, embora os machos adultos apresentem, em média, a cauda maior do que as fêmeas adultas ( $t = 1,47$ ;  $p = 0,15$ ); nem quanto ao comprimento relativo da cauda, a despeito dos machos adultos exibirem, em média, a cauda proporcionalmente maior do que o comprimento rostro-cloacal quando comparados às fêmeas adultas.

No que diz respeito à largura da base da cauda, lagartos machos adultos apresentam a base da cauda significativamente mais larga do que as fêmeas adultas ( $t = 3,13$ ;  $p = 0,00$ ) (Tabela 2).

***d) Variação no comprimento relativo da cauda entre lagartos adultos e jovens***

Não foi observada diferença significativa no comprimento relativo da cauda entre lagartos adultos e jovens, ainda que os lagartos adultos exibam, em média, a cauda proporcionalmente maior do que o comprimento rostro-cloacal quando comparados aos lagartos jovens (Tabela 2).

***7.3 Variação interpopulacional nas frequências de autotomia caudal e posições de quebra proximal, medial e distal***

Não foi observada diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre as populações de *Kentropyx calcarata* provenientes da Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó, quando foram considerados todos os lagartos examinados, independentemente do estágio de desenvolvimento ontogenético e sexo (Reserva Biológica Guaribas – lagartos: n = 8; e Mata do Açude Cafundó – lagartos: n = 21;  $X^2 = 0,72$ ; gl = 1;  $p \leq 0,05$ ).

Igualmente também não foi registrada diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre as populações estudadas, quando foram levados em conta apenas os lagartos sexualmente maduros (Reserva Biológica Guaribas - lagartos adultos: n = 8; e Mata do Açude Cafundó - lagartos adultos: n = 17;  $X^2 = 0,8$ ; gl = 1;  $p \leq 0,05$ ).

Também não foi observada variação interpopulacional significativa em relação às posições dos pontos de quebra da cauda, quando foram considerados somente os lagartos adultos (Reserva Biológica Guaribas - lagartos: n = 8; e Mata do Açude Cafundó - lagartos: n = 17;  $X^2 = 4,4$ ; gl = 2;  $p \leq 0,05$ ).

#### ***7.4 Medidas morfométricas associadas à cauda autotomizada e ponto médio do corpo na amostra combinada das duas populações de *Kentropyx calcarata****

Considerando os lagartos adultos das duas populações examinadas como uma única amostra, verificou-se que o ponto de quebra ocorreu relativamente distante da base da cauda (CBPA: n = 25;  $\bar{X} = 78,6 \pm 49,7$  mm; amplitude: 2,3-180 mm); e que o comprimento do segmento regenerado da cauda variou de 2,3 a 119,0 mm (n = 25;  $\bar{X} = 59,8 \pm 33,3$  mm).

O ponto médio do corpo (uma aproximação do centro de massa corporal) não variou de modo significativo entre lagartos adultos com cauda autotomizada (n = 25;  $\bar{X} = 31,4 \pm 3,2$  mm; amplitude: 22,2-37,4 mm) *versus* lagartos com cauda íntegra (n = 53;  $\bar{X} = 31,2 \pm 3,6$  mm; amplitude: 22,4-38,3 mm), combinando as populações de lagartos em uma única amostra ( $t = 0,27$ ;  $p = 0,79$ ).

## 8 DISCUSSÃO

As frequências de autotomia caudal entre as populações do lagarto teídeo *Kentropyx calcarata* da Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó não diferiram de modo significativo entre si. Este resultado somado as fortes semelhanças entre as áreas estudadas no que diz respeito aos tipos de cobertura vegetal (fitofisionomias) (SANTANA, 2010; BARBOSA et al., 2011) e à composição das espécies predadoras de lagartos, particularmente as serpentes (PEREIRA-FILHO, 2011; MESQUITA et al., 2018), fornecem suporte para que seja aceita a hipótese de que as frequências de autotomia caudal entre as populações *K. calcarata* não diferem de modo significativo, porque elas vivem em áreas bastante semelhantes quanto aos tipos de cobertura vegetal e composição de predadores potenciais.

Com base em análises das listas de espécies de serpentes registradas para a Reserva Biológica Guaribas (FRANÇA; GERMANO; FRANÇA, 2012; RODRIGUES et al., 2015; MESQUITA et al., 2018) e Mata do Açude Cafundó (PEREIRA-FILHO, 2011), constatou-se, no presente estudo, que dez espécies de serpentes predadoras de lagartos coocorrem nessas duas localidades: *Epicrates assisi* (Machado, 1945) (Família Boidae), *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758) e *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824) (Família Colubridae), e *Oxyrhopus guibei* (Hoge & Romano, 1978), *Oxyrhopus petola* (Linnaeus, 1758), *Oxyrhopus trigeminus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), *Philodryas nattereri* (Steindachner, 1870), *Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823), *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858) e *Pseudoboa nigra* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (Família Dipsadidae). Essa constatação reforça ainda mais a predição de que as composições de espécies predadoras de lagartos (em particular de espécimes de *K. calcarata*) nessas duas localidades devem ser muito semelhantes entre si.

É importante destacar que duas das espécies de serpentes, acima citadas, são consideradas saurófagas: *O. aeneus* (HENDERSON, 1982; MESQUITA et al., 2012) e *P. nigra* (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; VITT; VANGILDER, 1983; OROFINO; PIZZATTO; MARQUES, 2010), e as demais espécies mencionadas consomem comum ou eventualmente lagartos como um de seus tipos de presas (VITT; VANGILDER, 1983; ANDRADE; SILVANO, 1996; FRANÇA; GERMANO; FRANÇA, 2012; SANTOS-COSTA; MASCHIO; COSTA-PRUDENTE, 2015).

As frequências de autotomia caudal relativamente baixas nas duas populações de *K. calcarata* (Apesar da frequência de quebra da cauda ser maior na população encontrada na Mata do Açude Cafundó, porém, não significativamente maior do que na população da Reserva Biológica Guaribas) podem indicar que as pressões de predação sejam igualmente baixas e influenciadas por semelhanças relacionadas à cobertura vegetal e à composição de predadores potenciais locais. Em um estudo sobre autotomia caudal em duas populações do lagarto *Uma paraphygas* Williams, Chrapliwyk & Smith, 1959 (Família Phrynosomatidae), vivendo em dunas com diferentes tipos de cobertura vegetal e substratos e expostas a mesma composição de predadores potenciais, foi observado que a população de lagartos da área de duna mais aberta e com solo compacto exibiu frequência de autotomia caudal significativamente maior do que a população vivendo em duna com maior cobertura vegetal e solo arenoso (CASTAÑEDA et al., 2011).

No entanto, foi relatado não haver diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre três populações do lagarto *Acanthodactylus schreiberi* Boulenger, 1878 (Família Lacertidae) habitando áreas distintas quanto à cobertura vegetal, tipo de solo e composição de predadores potenciais (SAVVIDES et al., 2018). De acordo com esses autores, a riqueza de espécies da fauna de predadores potenciais não teve efeito consistente nas frequências de autotomia caudal observadas entre as populações desse lagarto. Contrariamente, tem sido demonstrado que populações de lagartos adultos sujeitas a maior diversidade e abundância de predadores (pressão de predação) exibem maior frequência de autotomia caudal (COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT, 2004); e que somente em lagartos jovens foi observada uma relação positiva entre a frequência de quebra da cauda e densidade de predadores (TURNER et al., 1982).

Apesar das limitações impostas a comparações mais diretas, considera-se que a hipótese aqui aceita em relação à autotomia caudal em populações de *K. calcarata* pode ser corroborada, pelo menos indiretamente, pelo estudo realizado por Castañeda et al., 2011. Mesmo assim, são necessários mais estudos comparativos para confirmar a robustez e generalidade das predições da hipótese aceita no presente estudo.

Vale a pena destacar que apesar das frequências de autotomia caudal serem consideradas um índice da pressão de predação sofridas por populações de lagartos, na verdade, elas podem indicar uma maior eficiência de captura dos predadores (ou

seja, os predadores não deixam evidências de seus ataques, porque são bem-sucedidos) (SCHOENER, 1979; COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT, 2004). Mesmo assim, considera-se que as frequências de autotomia caudal refletem as tentativas de predação sofridas pelos lagartos (TURNER et al., 1982). Por outro lado, é importante levar em conta que a autotomia caudal também pode ser causada por disputas físicas agressivas entre machos adultos rivais, quer seja por fêmeas para se acasalar e/ou territórios (JENNINGS; THOMPSON, 1999; BATEMAN; FLEMING, 2009; ITESCU et al., 2017).

Quando as frequências de autotomia caudal de lagartos adultos das populações de *K. calcarata*, registradas no presente estudo, foram comparadas àquelas relatadas para populações de espécies cogenéricas, verificou que elas foram consideravelmente menores do que aquelas relatadas para *K. vanzoi* (29,8%; n = 47) (VITT; CALDWELL, 1993), *K. pelviceps* (43,3%; n = 37) (ZANI, 1996) e *K. viridistriga* (35,4%; n = 48) (ORTIZ; BORETTO; IBARGÜENGOYTÍA, 2016). A existência de variação interpopulacional intra e interespecífica (intra ou intergenérica) nas frequências de autotomia caudal em lagartos tem sido comumente relatadas na literatura e podem ser causadas, por exemplo, por diferenças nas pressões de predação as quais as populações de lagartos estão sujeitas, tipos de estratégias de escape de predadores adotadas e nível de facilidade de quebra da cauda (VITT, 1983; COOPER; PÉREZ-MELLADO; VITT, 2004; PAFILIS et al., 2009; ITESCU et al., 2017).

A ausência de diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros foram observadas tanto intra quanto entre as populações de *K. calcarata* investigadas. Para espécies dentro do gênero *Kentropyx*, diferenças nas frequências de autotomia caudal entre sexos dos lagartos somente foram relatadas para uma população de *K. pelviceps* (ORTIZ; BORETTO; IBARGÜENGOYTÍA, 2016); e nesta também não foi registrada diferença significativa entre sexos. Por sua vez, comparando com espécies de outros gêneros de lagartos teiúdeos, ausência de diferença significativa nas frequências de autotomia caudal entre os sexos tem sido relatada para populações de *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) e *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825), enquanto sua existência em população de *Tupinambis teguixin* (Linnaeus, 1758) (VITT, 1983).

É muito importante destacar que a autotomia caudal, apesar da vantagem imediata para aumentar as chances de sobrevivência do lagarto ao ataque do

predador, ela também implica em várias desvantagens, tais como a redução das chances de se acasalar e perda de *status* social em populações de lagartos hierarquizadas (SALVADOR; MARTÍN; LÓPEZ, 1995; LANGKILDE; ALFORD; SCHWARZKOPF, 2005; HUYGHE et al., 2013) e a perda de estoques de lipídios (corpos gordurosos), o que afeta negativamente a quantidade de energia metabólica disponível para investimento na reprodução, particularmente em lagartos fêmeas (DIAL; FITZPATRICK, 1981; WILSON; BOOTH, 1998; CHAPPLE; McCOULL; SWAIN, 2002).

Variação ontogenética nas frequências de autotomia caudal foi registrada somente para a população de *K. calcarata* proveniente da Mata do Açude Cafundó. Nesta população, lagartos machos adultos apresentaram frequência de autotomia caudal significativamente maior do que os jovens. Em relação à população de *K. calcarata* da Reserva Biológica, nenhum lagarto jovem exibiu evidência de autotomia caudal. Comparações com lagartos adultos e jovens das espécies *K. vanzoi* (VITT; CALDWELL, 1993), *K. pelviceps* (ZANI, 1996) e *K. viridistriga* (ORTIZ; BORETTO; IBARGÜENGOYTÍA, 2016) não são possíveis, porque em nenhum desses estudos foi investigada a existência de variação ontogenética nas frequências de autotomia caudal.

A baixa frequência de autotomia caudal observada nos lagartos jovens de *K. calcarata* pode indicar que são predados mais facilmente, pois presumivelmente são menos experientes e se valem da autotomia caudal como principal estratégia de defesa contra seus predadores. Os lagartos adultos são mais experientes e podem morder e chicotear vigorosamente seu predador; e usarem a autotomia caudal como uma estratégia última para escapar (Espécimes adultos de *K. calcarata* quando manipulados em campo reagiram agressivamente mordendo vigorosamente e girando o corpo sobre seu próprio eixo; e usaram a cauda para chicotear – Comunicação pessoal, Dr. Gindomar G. Santana). De acordo com Castañeda et al. (2011), diferenças nas frequências de autotomia caudal entre lagartos adultos e jovens de Phrynosomatidae *Uma paraphygas* são explicadas por diferenças no nível de experiência dos lagartos quando se encontram com seus predadores.

Os lagartos *K. calcarata* examinados no presente estudo podem perder segmentos da cauda em qualquer ponto ao longo de sua extensão (proximal, medial e distal). Contudo, não foi observada diferença significativa nas frequências entre os pontos de autotomia caudal dentro e entre as populações, quer sejam consideradas as

diferenças entre os sexos ou estágios de desenvolvimento ontogenético (adultos e jovens). Apesar disso, a autotomia caudal em posição distal mostrou-se a mais frequente. É importante também levar em conta que o ponto de quebra da cauda (comprimento da base da cauda até o ponto de quebra) nos lagartos adultos ocorreu relativamente distante da base da cauda. A perda de segmentos distais da cauda tem sido sugerida como uma estratégia para reduzir os custos associados à autotomia caudal, como por exemplo, preservar a integridade de órgãos vitais localizados na cabeça e tronco, e os estoques de lipídios armazenados na base da cauda (corpos gordurosos) (VITT, 1983; CHAPPLE; SWAIN, 2002a; CHAPPLE; McCOULL; SWAIN, 2002; CHAPPLE; SWAIN, 2004).

Em relação às variáveis morfométricas registradas em lagartos *K. calcarata* apresentando cauda íntegra, provenientes da Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó, não foi observada a presença de dimorfismo sexual relacionados ao comprimento rostro-cloacal, comprimento total da cauda íntegra e comprimento relativo da cauda. A ausência de dimorfismo sexual em relação ao comprimento rostro-cloacal em *K. calcarata* foi previamente demonstrada em estudos prévios (VITT, 1991; VIEIRA, 2018). Contudo, essa espécie exibe forte dimorfismo sexual quanto comprimento, largura e altura da cabeça (VITT, 1991; VIEIRA, 2018).

As populações de *K. calcarata* examinadas no presente estudo exibiram o comprimento total da cauda, em média, menor do que o relatado para a população desse lagarto na Floresta Amazônica (VITT, 1991). Tanto a população desse lagarto vivendo na Amazônia (VITT, 1991) quanto aquelas encontradas nos remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro (presente estudo) possuem a cauda relativamente longa em relação ao comprimento rostro-cloacal. Tem sido sugerido que lagartos forrageadores ativos, como é o caso de *K. calcarata*, possuem a cauda mais longa do que lagartos forrageadores senta-e-espera. Argumenta-se que possuir a cauda longa favorece o escape do ataque de predadores e melhora o desempenho locomotor durante a corrida rápida nos lagartos forrageadores ativos. Nestes lagartos, notadamente nos adultos, a corrida rápida é adotada como principal estratégia de escape do ataque de predadores (BALLINGER; NIETFELDT; KRUPA, 1979; VITT, 1983).

Dimorfismo sexual foi observado, no entanto, em relação à largura da base da cauda, apresentando os machos adultos a base da cauda significativamente mais larga do que as fêmeas adultas. Este resultado é explicado pelo fato de que os

hemipênis e músculos associados (*músculos retrator penis magnus, transversus penis e caudofemoralis longus*) tornam a base da cauda dos machos mais larga; e isso impõe limite aos planos de fratura da cauda mais proximais (BARBADILLO et al., 1995; BARBADILLO; BAUWENS, 1997; RUSSELL; BERGMANN; BARBADILLO, 2001).

Para a amostra combinada de lagartos adultos de *K. calcarata*, provenientes da Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó, não foi observada diferença significativa em relação ao ponto médio do corpo (assumido neste trabalho como o centro de massa corporal, tal como descrito por Hsieh (2016)). O fato do ponto de quebra da cauda (comprimento da base da cauda até o ponto de autotomia) ter ocorrido relativamente distante da base da cauda (apesar de não haver diferença significativa entre os pontos de quebra proximal, medial e distal), possivelmente explica a ausência de mudança do centro de massa corporal entre os lagartos adultos com cauda íntegra e aqueles com cauda autotomizada. Porém, esse resultado deve ser considerado com cautela, pois é necessário que sejam feitos estudos experimentais para testar, por exemplo, a partir de qual tamanho de segmento de cauda perdido, em média, pode ocorrer de fato alteração no centro de massa corporal dos lagartos. Contrariamente ao observado no presente estudo, foi relatada a ocorrência de variação significativa no centro de massa corporal entre lagartos adultos com cauda íntegra *versus* aqueles com cauda autotomizada da espécie *Eublepharis macularius* (Blyth, 1854) (Família Eublepharidae) (JAGNANDAN; RUSSELL; HIGHAM, 2014).

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo sobre autotomia caudal nas populações do lagarto teiídeo *Kentropyx calcarata* encontradas na Reserva Biológica Guaribas e Mata do Açude Cafundó, foi confirmada a hipótese de que as frequências de autotomia caudal não diferem de modo significativo entre as populações desse lagarto.

Além disso, constatou que: 1) As frequências de autotomia caudal mostraram-se relativamente baixas em ambas as populações de *K. calcarata* investigadas; 2) As frequências de autotomia caudal não variaram de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros, quer seja dentro ou entre as populações estudadas. Contudo, o tamanho pequeno das amostras de

lagartos de cada sexo impõe limitações à robustez desses achados; 3) A ausência de autotomia caudal em lagartos jovens provenientes da Reserva Biológica Guaribas e sua baixa frequência em lagartos jovens da Mata do Açude Cafundó parecem sugerir que eles são mais facilmente predados do que os lagartos adultos; 4) As frequências nos pontos de quebra da cauda (proximal, medial e distal) não variaram de modo significativo quer seja entre os sexos ou estágio do desenvolvimento ontogenético (adultos *versus* jovens), ou ainda entre as populações desse lagarto. Porém, a quebra da cauda em posição distal foi a mais frequente nos lagartos adultos. Mais uma vez, contudo, o reduzido tamanho das amostras de cada sexo e idade dos lagartos examinados limita a robustez desses resultados; 5) Não foi observado dimorfismo sexual em relação ao comprimento rostro-cloacal, comprimento da cauda íntegra e comprimento relativo da cauda em indivíduos adultos que não sofreram autotomia caudal nas duas populações de lagartos examinadas. Contudo, lagartos machos e fêmeas adultos são dimórficos no que diz respeito à largura da base da cauda, a qual se mostrou significativamente mais larga nos machos; 6) Não houve diferença significativa no ponto médio do corpo (uma medida aproximada do centro de massa corporal) entre lagartos adultos com cauda íntegra *versus* lagartos com cauda autotomizada. Sugere-se que as possíveis implicações desse fato na mecânica do desempenho locomotor desse lagarto precisam ser testadas experimentalmente; e 7) Por fim, este é o primeiro estudo sobre autotomia caudal em populações de *K. calcarata* vivendo em remanescentes de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro. Deve-se destacar também que nem mesmo para as populações desse lagarto encontradas na Floresta Amazônica existem informações disponíveis na literatura sobre autotomia caudal, apesar de vários outros aspectos de sua ecologia serem muito bem conhecidos. Para o gênero *Kentropyx*, até o presente momento, somente havia dados disponíveis na literatura sobre autotomia caudal para populações pertencentes às espécies *K. vanzoi*, *K. pelviceps* e *K. viridistriga*.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba). Proposta de instituição do comitê das bacias hidrográficas do litoral norte, conforme resolução no 1, de 31 de agosto de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. AESA, João Pessoa. 2004.

ALIBARDI, L. Regeneration in reptiles and Its position among Vertebrates. In: **Morphological and cellular aspects of tail and limb regeneration in lizards. Advances in Anatomy, Embryology and Cell Biology**, v. 207, pp. 1-49, 2010.

ANDERSON, M. L. et al. The differential effect of tail autotomy on sprint performance between the sexes in the lizard *Uta stansburiana*. **Journal of Herpetology**, v. 46, n. 4, pp. 648-653, 2012.

ANDRADE, R. D. O.; Silvano, R. A. M. Comportamento alimentar e dieta da falsa-coral *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano (Serpentes, Colubridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 1996.

ARIANI, C. V. et al. An unusual ecology among whiptails: the case of *Cnemidophorus lacertoides* from a restinga habitat in southern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 45, n. 41-42, pp. 2605-2625, 2011.

ARNOLD, E. N. Evolutionary aspects of tail shedding in lizards and their relatives. **Journal of Natural History**, v. 18, n. 1, pp. 127-169, 1984.

AVILA-PIRES, T. C. S. Lizards of brazilian amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandelingen**, v. 299, n. 1, pp. 1-706, 1995.

ÁVILA, R. W.; SILVA, R. J. Helminths of the teiid lizard *Kentropyx calcarata* (Squamata) from an Amazonian site in western Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 83, n. 3, pp. 267-269, 2009.

BALLINGER, R. E.; NIETFELDT, J. W.; KRUPA, J. J. An experimental analysis of the role of the tail in attaining high running speed in *Cnemidophorus sexlineatus* (Reptilia: Squamata: Lacertilia). **Herpetologica**, pp. 114-116, 1979.

BARBADILLO, L. J. et al., Sexual differences in caudal morphology and its relation to tail autotomy in lacertid lizards. **Journal of Zoology**, v. 236, n. 1, pp. 83-93, 1995.

BARBADILLO, L.J.; BAUWENS, D. Sexual Dimorphism of tail length in lacertid lizards: test of a Morphological constraint hypothesis. **Journal of Zoology**, v. 242, p. 473-482, 2001.

BARBOSA, M. R. V. et al. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 20, n. 2, pp. 79-106, 2011.

BARRETO-LIMA, A. F.; PIRES, E. D. O.; SOUSA, B. M. Activity, foraging mode and microhabitat use of *Enyalius perditus* (Squamata) in a disturbed Atlantic rainforest in southeastern Brazil. **Salamandra**, v. 49, n. 4, pp. 177-185, 2013.

- BATEMAN, P. W.; FLEMING, P. A. To cut a long tail short: a review of lizard caudal autotomy studies carried out over the last 20 years. **Journal of Zoology**, v. 277, n. 1, pp. 1-14, 2009.
- BATEMAN, P. W.; FLEMING, P. A. Frequency of tail loss reflects variation in predation levels, predator efficiency, and the behaviour of three populations of brown anoles. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 103, n. 3, pp. 648-656, 2011.
- BELLAIRS, A. D. A.; BRYANT, S. V. Autotomy and regeneration in reptiles. **Biology of the Reptilia**, v. 15, n. 5, pp. 301-410, 1985.
- BELTRÃO, B. A. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado de Paraíba: diagnóstico do município de Rio Tinto. **CPRM**, 2005.
- BIAGGINI, M.; BERTI, R.; CORTI, C. Different habitats, different pressures? Analysis of escape behaviour and ectoparasite load in *Podarcis sicula* (Lacertidae) populations in different agricultural habitats. **Amphibia-Reptilia**, v. 30, n. 4, pp.453-461, 2009.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos brejos nordestinos. In: **Ecologia e conservação da caatinga**. Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Maria Cardoso da Silva (Eds.). Editora Universitária da UFPE. Recife, pp. 463-512, 2003.
- BROWN, C. K.; RUBY, D. E. Sex-associated variation in the frequencies of tail autotomy in *Sceloporus jarrovi* (Sauria: Iguanidae) at different elevations. **Herpetologica**, pp. 380-387, 1977.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: princípios e aplicações. **Artmed**. Porto Alegre, p. 264, 2003.
- CASTAÑEDA, G. et al. Tail loss incidence in the Chihuahuan fringe toed-lizard *Uma paraphygas* (Squamata: Phrynosomatidae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 82, n. 1, 2011.
- CHAPPLE, D. G.; MCCOULL, C. J.; SWAIN, R. Changes in reproductive investment following caudal autotomy in viviparous skinks (*Niveoscincus metallicus*): lipid depletion or energetic diversion?. **Journal of Herpetology**, v. 36, n. 3, pp. 480-487, 2002.
- CHAPPLE, D. G.; SWAIN, R. Distribution of energy reserves in a viviparous skink: Does tail autotomy involve the loss of lipid stores?. **Austral Ecology**, v. 27, n. 5, pp. 565-572, 2002a.
- CHAPPLE, D. G.; SWAIN, R. Inter-populational variation in the cost of autotomy in the metallic skink (*Niveoscincus metallicus*). **Journal of Zoology**, v. 264, n. 4, pp. 411-418, 2004.
- CLAUSE, A. R.; CAPALDI, E. A. Caudal autotomy and regeneration in lizards. **Journal of Experimental Zoology Part A: Comparative Experimental Biology**, v. 305, n. 12, pp.965-973, 2006.

CLOTILDE-SILVA, M. Autoecologia do lagarto neotropical *Brasiliscincus heathi* Schmidt & Inger, 1951 (SQUAMATA: MABUYIDAE) em um fragmento de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil. 2018. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

CONGDON, J. D.; VITT, L. J.; KING, W. W. Geckos: adaptive significance and energetics of tail autotomy. **Science**, v. 184, n. 4144, pp. 1379-1380, 1974.

COOPER JR, W. E. et al., Lizard antipredatory behaviors preventing extraction from crevices. **Herpetologica**, pp. 394-401, 2000.

COOPER JR, W. E. Multiple roles of tail display by the curly-tailed lizard *Leiocephalus carinatus*: pursuit deterrent and deflective roles of a social signal. **Ethology**, v. 107, n. 12, pp. 1137-1149, 2001.

COOPER JR, W. E. Shifted balance of risk and cost after autotomy affects use of cover, escape, activity, and foraging in the keeled earless lizard (*Holbrookia propinqua*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 54, n. 2, pp. 179-187, 2003.

COOPER JR, W. E.; PÉREZ-MELLADO, V.; VITT, L. J. Ease and effectiveness of costly autotomy vary with predation intensity among lizard populations. **Journal of Zoology**, v. 262, n. 3, pp. 243-255, 2004.

COOPER JR, W. E.; WILSON, D. S. How to stay alive after losing your tail. **Behaviour**, pp. 1085-1099, 2008.

COOPER JR, W. E.; WILSON, D. S.; SMITH, G. R. Sex, reproductive status, and cost of tail autotomy via decreased running speed in lizards. **Ethology**, v. 115, n. 1, pp. 7-13, 2009.

COOPER JR, W. E.; WILSON, D. S. Longer hiding time in refuge implies greater assessed risk after capture and autotomy in striped plateau lizards (*Sceloporus virgatus*). **Herpetologica**, v. 66, n. 4, pp. 425-431, 2010.

CROMIE, G. L.; CHAPPLE, D. G. Is partial tail loss the key to a complete understanding of caudal autotomy?. **Austral Ecology**, v. 38, n. 4, pp. 452-455, 2013.

COUTO-FERREIRA, D. et al. Restinga lizards (Reptilia: Squamata) at the Imbassá Preserve on the northern coast of Bahia, Brazil. **Journal of Threatened Taxa**, pp.1990-2000, 2011.

DANIELS, C. B. The importance of caudal lipid in the gecko *Phyllodactylus marmoratus*. **Herpetologica**, p. 337-344, 1984.

DELORME, S. L.; LUNGU, I. M.; VICKARYOUS, M. K. Scarfree wound healing and regeneration following tail loss in the leopard gecko, *Eublepharis macularius*. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 295, n. 10, pp. 1575-1595, 2012.

DIAL, B. E.; FITZPATRICK, L. C. The energetic costs of tail autotomy to reproduction in the lizard *Coleonyx brevis* (Sauria: Gekkonidae). **Oecologia**, v. 51, n. 3, pp. 310-317, 1981.

DIAL, B. E.; FITZPATRICK, L. C. Lizard tail autotomy: function and energetics of postautotomy tail movement in *Scincella lateralis*. **Science**, v. 219, n. 4583, pp. 391-393, 1983.

DIAL, B. E. Tail display in two species of iguanid lizards: a test of the "predator signal" hypothesis. **The American Naturalist**, v. 127, n. 1, pp. 103-111, 1986.

DIAS, E. J.; ROCHA, C. F. Thermal ecology, activity patterns, and microhabitat use by two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *Cnemidophorus ocellifer*) from northeastern Brazil. **Journal of herpetology**, v. 38, n. 4, pp.586-589, 2004.

DIEGO-RASILLA, F. J. Influence of predation pressure on the escape behaviour of *Podarcis muralis* lizards. **Behavioural Processes**, v. 63, n. 1, pp. 1-7, 2003.

DIRKSEN, L.; De La RIVA, I. The lizards and amphisbaenians of Bolivia (Reptilia, Squamata): checklist, localities, and bibliography. **Graellsia**, v. 55, pp.199-215, 1999.

DOMÍNGUEZ-LÓPEZ, M. E.; ORTEGA-LEÓN, A. M.; ZAMORA-ABREGO, G. J. Tail autotomy effects on the escape behavior of the lizard *Gonatodes albogularis* (Squamata: Sphaerodactylidae), from Córdoba, Colombia. **Revista chilena de historia natural**, v. 88, n. 1, p. 1, 2015.

DOUGHTY, P.; SHINE, R.; LEE, M. S. Y. Energetic costs of tail loss in a montane scincid lizard. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 135, n. 2, pp. 215-219, 2003.

DOWNES, S.; SHINE, R. Why does tail loss increase a lizard's later vulnerability to snake predators?. **Ecology**, v. 82, n. 5, pp. 1293-1303, 2001.

ETHERIDGE, R. Lizard caudal vertebrae. **Copeia**, pp. 699-721, 1967.

FERRETTI, P. Regeneration of the vertebrate tail. **Encyclopedia of Life Sciences**, 2011.

FLEMING, P. A.; MULLER, D.; BATEMAN, P. W. Leave it all behind: a taxonomic perspective of autotomy in invertebrates. **Biological Reviews**, v. 82, n. 3, pp. 481-510, 2007.

FLEMING, P. A.; VALENTINE, L. E.; BATEMAN, P. W. Telling tails: selective pressures acting on investment in lizard tails. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 645-658, 2013.

FOBES, T. M. et al. Natural history of *Anolis cybotes* (Sauria: Polychridae) from an altered habitat in Barahona, Dominican Republic. **Caribbean Journal of Science**, v. 28, n. 3-4, pp. 200-207, 1992.

FOX, S. F.; ROSTKER, M. A. Social Cost of Tail Loss in *Uta stansburiana*. **Science**, v. 218 n. 4573, p. 692-693, 1982.

FOX, S. F.; HEGER, N. A.; DELAY, L. S. Social cost of tail loss in *Uta stansburiana*: lizard tails as status-signalling badges. **Animal Behaviour**, v. 39, n. 3, pp. 549-554, 1990.

- FOX, S. F.; McCOY, J. K. The effects of tail loss on survival, growth, reproduction, and sex ratio of offspring in the lizard *Uta stansburiana* in the field. **Oecologia**, v. 122, n. 3, pp. 327-334, 2000.
- FRANÇA, R. C. D.; GERMANO, C. E. D. S.; FRANÇA, F. G. R. Composition of a snake assemblage inhabiting an urbanized area in the Atlantic Forest of Paraíba State, Northeast Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, pp. 183-195, 2012.
- FREITAS, M. A. et al. Herpetofauna from Serra da Jibóia, an Atlantic Rainforest remnant in the state of Bahia, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 11, pp. 59-72, 2018.
- GALDINO, C. A. et al. Defense behavior and tail loss in the endemic lizard *Eurolophosaurus nanuzae* (Squamata, Tropicuridae) from southeastern Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 5, n. 1, pp. 25-30, 2006.
- GALLAGHER Jr, D. S.; DIXON, J. R. A new lizard (Sauria: Teiidae: *Kentropyx*) from Brasil. **Copeia**, pp. 616-620, 1980.
- GALLAGHER Jr, D. S.; DIXON, J. R.; SCHMIDLY, D. J. Geographic variation in the *Kentropyx calcarata* Species Group (Sauria: Teiidae): A possible example of morphological character displacement. **Journal of Herpetology**, v. 20 n. 2, pp. 179-189, 1986.
- GALLAGHER Jr, D. S.; DIXON, J. R. Taxonomic revision of the South American lizard genus *Kentropyx* Spix (Sauria, Teiidae). **Bollettino del Museo Regionale di Scienze naturali — Torino**, v. 10, pp. 125 - 171. 1992.
- GARDA, A. A. et al. Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in northeastern Brazil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 31, n. 5, pp. 418-425, 2014.
- GIFFORD, M. E.; HERREL, A.; MAHLER, D. L. The evolution of locomotor morphology, performance, and anti-predator behaviour among populations of *Leiocephalus* lizards from the Dominican Republic. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 93, n. 3, pp. 445-456, 2008.
- GILBERT, E. A. B.; PAYNE, S.L.; VICKARYOUS, M.K. The anatomy and histology of caudal autotomy and regeneration in lizards. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 631-644, 2013.
- GILBERT, E. A. B.; DELORME, S. L.; VICKARYOUS, M. K. The regeneration blastema of lizards: an amniote model for the study of appendage replacement. **Regeneration**, v. 2, n. 2, pp. 45-53, 2015.
- GILLIS, G. B.; BONVINI, L. A.; IRSCHICK, D. J. Losing stability: tail loss and jumping in the arboreal lizard *Anolis carolinensis*. **Journal of Experimental Biology**, v. 212, n. 5, pp. 604-609, 2009.
- GILLIS, G. B.; KUO, C. Y.; IRSCHICK, D. J. The impact of tail loss on stability during jumping in green anoles (*Anolis carolinensis*). **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 680-689, 2013.

- GILLIS, G. B.; HIGHAM, T. E. Consequences of lost endings: caudal autotomy as a lens for focusing attention on tail function during locomotion. **Journal of Experimental Biology**, v. 219, n. 16, pp. 2416-2422, 2016.
- HENDERSON, R.W. Trophic relationships and foraging strategies of some New World tree snakes (*Leptophis*, *Oxybelis*, *Uromacer*). **Amphibia-Reptilia**, v. 3, n.1, pp. 71-80, 1982.
- HENDRICKS, F. S.; DIXON, J. R. Regenerated tail frequencies in populations of *Cnemidophorus marmoratus* (Reptilia: Teiidae). **The Southwestern Naturalist**, v. 33, n. 1, pp. 121-124, 1988.
- HIGHAM, T. E.; RUSSELL, A. P.; ZANI, P. A. Integrative biology of tail autotomy in lizards. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 603-610, 2013.
- HIGUCHI, N.; LIMA, A.; SUÁREZ, F. I. O. The effects of selective logging on the lizards *Kentropyx calcarata*, *Ameiva ameiva* and *Mabuya nigropunctata*. **Amphibia-Reptilia**, v. 22, n. 2, pp. 209-216, 2001.
- HSIEH, S. T. T. Tail loss and narrow surfaces decrease locomotor stability in the arboreal green anole lizard (*Anolis carolinensis*). **Journal of Experimental Biology**, v. 219, n. 3, pp. 364-373, 2016.
- HUYGHE, K. et al. An ecomorphological analysis of the determinants of mating success. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 110, n. 3, pp. 658-664, 2013.
- ITESCU, Y. et al. Intraspecific competition, not predation, drives lizard tail loss on islands. **Journal of Animal Ecology**, v. 86, n. 1, pp. 66-74, 2017.
- JAGNANDAN, K.; RUSSELL, A.P.; HIGHAM, T. E. Tail autotomy and subsequent regeneration alter the mechanics of locomotion in lizards. **Journal of Experimental Biology**, v. 217, n. 21, pp. 3891-3897, 2014.
- JAGNANDAN, K.; HIGHAM, T. E. Lateral movements of a massive tail influence gecko locomotion: an integrative study comparing tail restriction and autotomy. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 10865, 2017.
- JAKSIĆ, F. M.; GREENE, H. W. Empirical evidence of non-correlation between tail loss frequency and predation intensity on lizards. **Oikos**, pp. 407-411, 1984.
- JENNINGS, W. B.; THOMPSON, G. G. Territorial behavior in the Australian scincid lizard *Ctenotus fallens*. **Herpetologica**, v. 55, n. 3, pp. 352-361, 1999.
- KELSO, E. C.; VERRELL, P. A. Do male veiled chameleons, *Chamaeleo calyptratus*, adjust their courtship displays in response to female reproductive status?. **Ethology**, v. 108, n. 6, pp. 495-512, 2002.
- KIEFER, M. C., VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. Clutch and egg size of the tropical lizard *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae) along its geographic range in coastal eastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 86, n. 12, pp. 1376-1388, 2008.

- LaDAGE, L. D.; FERKIN, M. H. Male leopard geckos (*Eublepharis macularius*) can discriminate between two familiar females. **Behaviour**, v. 143, n. 8, pp. 1033-1049, 2006.
- LANGKILDE, T.; SCHWARZKOPF, L.; ALFORD, R. A. The function of tail displays in male rainbow skinks (*Carlia jarnoldae*). **Journal of Herpetology**, v. 39, n. 2, pp. 325-329, 2004.
- LANGKILDE, T.; ALFORD, R. A.; SCHWARZKOPF, L. No behavioural compensation for fitness costs of autotomy in a lizard. **Austral Ecology**, v. 30, n. 7, pp. 713-718, 2005.
- LIN, Z. H.; QU, Y. F.; JI, X. Energetic and locomotor costs of tail loss in the Chinese skink, *Eumeces chinensis*. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 143, n. 4, pp. 508-513, 2006.
- LIN, J. W. et al. Tail regeneration after autotomy revives survival: a case from a long-term monitored lizard population under avian predation. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 284, n. 1847, pp. 2016-2538, 2017.
- LION, M. B. et al. The conservation value of small fragments for Atlantic Forest reptiles. **Biotropica**, v. 48, n. 2, pp. 265-275, 2016.
- LOVELY, K. R.; MAHLER, D. L.; REVELL, L. J. The rate and pattern of tail autotomy in five species of Puerto Rican anoles. **Evolutionary Ecology Research**, v. 12, n. 1, pp. 67-88, 2010.
- LYNN, S. E.; BORKOVIC, B. P.; RUSSELL, A. P. Relative apportioning of resources to the body and regenerating tail in juvenile leopard geckos (*Eublepharis macularius*) maintained on different dietary rations. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 659-668, 2013.
- MACEDO, L. C. et al. Nematodes parasites of teiid lizards from the Brazilian amazon rainforest. **Journal of Parasitology**, v. 103, n. 2, pp. 176-183, 2017.
- MACHADO, L. L.; GALDINO, C. A. B.; SOUSA, B. M. Defensive behavior of the lizard *Tropidurus montanus* (Tropiduridae): effects of sex, body size and social context. **South American Journal of Herpetology**, v. 2, n. 2, pp. 136-141, 2007.
- MAGINNIS, T. L. The costs of autotomy and regeneration in animals: a review and framework for future research. **Behavioral Ecology**, v. 17, n. 5, pp. 857-872, 2006.
- MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P. Perennial communal nesting by *Kentropyx calcaratus*. **Journal of Herpetology**, v. 18, n. 1, pp.73-75, 1984.
- MAKANAE, A.; SATOH, A. Early regulation of axolotl limb regeneration. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 295, n. 10, pp. 1566-1574, 2012.
- MARTÍN, J.; SALVADOR, A. Tail loss reduces mating success in the Iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 32, n. 3, pp. 185-189, 1993a.

MARTÍN, J.; SALVADOR, A. Tail loss and foraging tactics of the Iberian rock-lizard, *Lacerta monticola*. **Oikos**, pp. 318-324, 1993b.

MARTÍN, J.; SALVADOR, A. Effects of tail loss on activity patterns of rock-lizards, *Lacerta monticola*. **Copeia**, v. 1995, n. 4, pp. 984-988, 1995.

McCONNACHIE, S.; WHITING, M. J. Costs associated with tail autotomy in an ambush foraging lizard, *Cordylus melanotus melanotus*. **African Zoology**, v. 38, n. 1, pp. 57-65, 2003.

McELROY, E. J.; BERGMANN, P. J. Tail autotomy, tail size, and locomotor performance in lizards. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 86, n. 6, pp. 669-679, 2013.

McKEE, R. C.; ADLER, G. H. Tail autotomy in the Central American spiny rat, *Proechimys semispinosus*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 3, pp. 181-185, 2002.

McLEAN, K. E.; VICKARYOUS, M. K. A novel amniote model of epimorphic regeneration: the leopard gecko, *Eublepharis macularius*. **BMC developmental biology**, v. 11, n. 1, p. 50, 2011.

MEDEL, R. G. Costs and benefits of tail loss: assessing economy of autotomy in two lizard species of central Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 65, pp. 357-361, 1992.

MEDGER, K.; VERBURGT, L.; BATEMAN, P. W. The influence of tail autotomy on the escape response of the Cape dwarf gecko, *Lygodactylus capensis*. **Ethology**, v. 114, n. 1, pp. 42-52, 2008.

MELO, I. V. et al. New additions to herpetofauna of the Parque Estadual Dois Irmãos, an urban Atlantic Rainforest Fragment, Recife municipality, Pernambuco state, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 11, pp. 245-254, 2018.

MENEZES, V. A.; DUTRA, G. F.; ROCHA, C. F. Feeding habits of the endemic tropical parthenogenetic lizard *Cnemidophorus natio* (Teiidae) in a restinga area of northeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 42, n. 39-40, pp. 2575-2583, 2008.

MENEZES, V. A.; ROCHA, C. F. Clutch size in populations and species of cnemidophorines (Squamata: Teiidae) on the eastern coast of Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 2, pp. 707-722, 2014.

MENEZES, V.A. et al. Nematode assemblages associated with the parthenogenetic lizard *Ameivula natio* in six restinga areas along the eastern coast of Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 92, n. 5, pp. 554-562, 2017.

MESQUITA, P. C. et al. Activity patterns of the Brown Vine snake *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824)(Serpentes, Colubridae) in the Brazilian semiarid. **Animal Biology**, v. 62, n. 3, pp. 289-299, 2012.

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, pp. 455-474, 2018.

MMA/IBAMA [Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis]: Plano de Manejo Reserva Biológica Guaribas. Brasília, Distrito Federal, Brazil, Ministério do Meio Ambiente. 2003.

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, pp. 756-762, 2011.

MURPHY, J. B.; MITCHELL, L. A. Ritualized combat behavior of the pygmy mulga monitor lizard *Varanus gilleni* (Sauria: Varanidae). **Herpetologica**, pp. 90-97, 1974.

NAYA, D. E. et al., Some vaguely explored (but not trivial) costs of tail autotomy in lizards. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 146, n. 2, pp. 189-193, 2007.

NIEWIAROWSKI, P. H. et al., Tales of lizard tails: effects of tail autotomy on subsequent survival and growth of free-ranging hatchling *Uta stansburiana*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 75, n. 4, pp. 542-548, 1997.

NUNES, J. V.; ELISEI, T.; SOUSA, B. M. Anti-predator behaviour in the Brazilian lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) on a rocky outcrop. **Herpetol Bull**, v. 120, pp. 23-28, 2012.

OITAVEN, L. P. C. et al. Parasites of *Gymnodactylus darwini* Gray, 1845 (Squamata, Phyllodactylidae) from an Atlantic Rainforest fragment. **Acta tropica**, v. 192, pp.123-128, 2019.

OLIVEIRA, J. C. et al. Lizard assemblages on sandy coastal plains in southeastern Brazil: An analysis of occurrence and composition, and the role of habitat structure. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, n. 1, 2019.

ORTIZ, M. A.; BORETTO, J. M.; IBARGÜENGOYTÍA, N. R. Reproductive biology of the southernmost *Kentropyx* lizard from the Wet Chaco of Corrientes, Argentina. **The Herpetological Journal**. v. 26 n. 2, pp.119-130, 2016.

PAFILIS, P.; PÉREZ-MELLADO, V.; VALAKOS, E. Postautotomy tail activity in the Balearic lizard, *Podarcis lilfordi*. **Naturwissenschaften**, v. 95, n. 3, pp. 217-221, 2008.

PAFILIS, P.; VALAKOS, E.D. Loss of caudal autotomy during ontogeny of Balkan Green Lizard, *Lacerta trilineata*. **Journal of Natural History**, v. 42, n. 5-8, pp. 409-419, 2008.

PAFILIS, P. et al. Tail shedding in island lizards [Lacertidae, Reptilia]: decline of antipredator defenses in relaxed predation environments. **Evolution: International Journal of Organic Evolution**, v. 63, n. 5, pp. 1262-1278, 2009.

PAFILIS, P. et al. Sex does not affect tail autotomy in lacertid lizards. **Acta Herpetologica**, v. 12, n. 1, pp. 19-27, 2017.

PAULA OROFINO, R.; PIZZATTO, L.; MARQUES, O. A. Reproductive biology and food habits of *Pseudoboa nigra* (Serpentes: Dipsadidae) from the Brazilian cerrado. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 9, n. 1, pp. 53-61, 2010.

PELOSO, P. L. V. et al. Activity and microhabitat use by the endemic whiptail lizard, *Cnemidophorus natio* (Teiidae), in a restinga habitat (Setiba) in the state of Espírito Santo, Brazil. **south american Journal of Herpetology**, v. 3, n. 2, pp.89-96, 2008.

PEREIRA-FILHO, G. A. Serpentes da Floresta Atlântica do Estado da Paraíba: Composição faunística e história natural. Tese de Doutorado. **Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas** (Área de Concentração: Zoologia). Universidade Federal da Paraíba. 39p. 2011.

PÉREZ-MELLADO, V.; CORTI, C.; CASCIO, P. L. Tail autotomy and extinction in Mediterranean lizards. A preliminary study of continental and insular populations. **Journal of Zoology**, v. 243, n. 3, pp. 533-541, 1997.

RADDER, R. S. et al., The language of lizards: interpreting the function of visual displays of the Indian rock lizard, *Psammophilus dorsalis* (Agamidae). **Journal of ethology**, v. 24, n. 3, pp. 275-283, 2006.

RIBEIRO-JUNIOR, M. A.; AMARAL, S. Catalogue of distribution of lizards (Reptilia: Squamata) from the Brazilian Amazonia. III. Anguidae, Scincidae, Teiidae. **Zootaxa**, v. 4205, n. 5, pp. 401-430, 2016.

ROCHA, C. F. D. The set of defence mechanisms in a tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) of southeastern Brazil. **Ciencia e cultura (São Paulo)**, v. 45, n. 2, pp. 116-122, 1993.

ROCHA, C. F. D. et al. Species composition, richness and nestedness of lizard assemblages from Restinga habitats along the Brazilian coast. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 2, pp. 349-354, 2014.

RODRIGUES, J. B. et al. Composition and Ecological Aspects of a Snake Assemblage on the Savanna Enclave of the Atlantic Forest of the Guaribas Biological Reserve in Northeastern Brazil. **South american journal of herpetology**, v. 10, n. 3, pp. 157-165, 2015.

RUSSELL, A. P.; BERGMANN, P. J.; BARBADILLO, L. J. Maximal caudal autotomy in *Podarcis hispanica* (Lacertidae): the caudofemoralis muscle is not sundered. **Copeia**, v. 2001, n. 1, pp. 154-163, 2001.

SALVADOR, A.; MARTIN, J.; LÓPEZ, P. Tail loss reduces home range size and access to females in male lizards, *Psammodromus algirus*. **Behavioral Ecology**, v. 6, n. 4, pp. 382-387, 1995.

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, pp. 75-84, 2008.

- 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. Tese de Doutorado. **Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas** (Área de Concentração: Zoologia). Universidade Federal da Paraíba. 81p. 2010.
- SANTOS-COSTA, M. C.; MASCHIO, G. F.; COSTA-PRUDENTE, A. L. Natural history of snakes from Floresta Nacional de Caxiuana, eastern Amazonia, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 8, pp. 69-98, 2015.
- SAVVIDES, P. et al. Insights into how predator diversity, population density and habitat type may affect defensive behaviour in a Mediterranean lizard. **Ethology Ecology & Evolution**, v. 31, n. 1, p. 12-27, 2018.
- SCHALL, J. J. et al. Clubbed regenerated tails in *Agama agama* and their possible use in social interactions. **Journal of Herpetology**, v. 23, n. 3, p. 303-305, 1989.
- SCHOENER, T. W. Inferring the properties of predation and other injury-producing agents from injury frequencies. **Ecology**, v. 60, n. 6, p. 1110-1115, 1979.
- SCHOENER, T. W.; SCHOENER, A. Ecological and demographic correlates of injury rates in some Bahamian Anolis lizards. **Copeia**, pp. 839-850, 1980.
- SIEGEL, S; CASTELLAN, N. J. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. 2ª Edição. **Artmed**. Porto Alegre, p. 448, 2006.
- SILVA, S. T. et al., **A Mata Atlântica em Alagoas**. Maceió: EDUFAL, cap. 8, p. 65, 2006.
- SMITH, D. L. Patterns of limb loss in the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, and the effects of autotomy on growth. **Bulletin of Marine Science**, v. 46, n. 1, pp. 23-36, 1990.
- SOUZA-FILHO, J. F. D. Análise da pluviosidade na microrregião de sapé e sua correlação com a produção da cana-de-açúcar: percepção dos agricultores no município de Sobrado/PB. 2014. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.
- SOUZA-OLIVEIRA, A. F.; MAGALHÃES, F. D. M.; GARDA, A. A. Reproduction, diet and sexual dimorphism of *Gymnodactylus geckoides* Spix, 1825 (Sauria: Squamata) from a Restinga area in northeastern Brazil. **Journal of natural history**, v. 51, n. 39-40, pp. 2355-2372, 2017.
- SOUZA, P. A. G.; FREIRE, E. M. X. *Kentropyx calcarata*. Brasil, Rio Grande do Norte. **Herpetological Review**, v. 39, n. 2, p. 238, 2008.
- TEIXEIRA, A. A. M. et al. Helminths infecting *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic Forest, northeastern Brazil. **Helminthologia**, v. 55, n. 4, pp. 286-291, 2018.
- TELEMECO, R. S.; BAIRD, T. A.; SHINE, R. Tail waving in a lizard (*Bassiana duperreyi*) functions to deflect attacks rather than as a pursuit-deterrent signal. **Animal Behaviour**, v. 82, n. 2, pp. 369-375, 2011.

TURNER, F. B. et al. Frequencies of broken tails among *Uta stansburiana* in southern Nevada and a test of the predation hypothesis. **Copeia**, pp. 835-840, 1982.

TYLER, R. K.; WINCHELL, K. M.; REVELL, L. J. Tails of the city: caudal autotomy in the tropical lizard, *Anolis cristatellus*, in urban and natural areas of Puerto Rico. **Journal of Herpetology**, v. 50, n. 3, pp. 435-441, 2016.

UETZ, P.; FREED, P.; HOŠEK, J. 2019. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/db-info/news.html>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C. F. D. Tail loss in the syntopic lizards *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) and *Mabuya frenata* (Scincidae) in southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 3, pp. 227-231, 2002.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. Répteis das caatingas. **Academia Brasileira de Ciências**, 1980.

VIEIRA, R. V. S. Hábito alimentar do lagarto *Kentropyx calcarata* (SQUAMATA: TEIIDAE) em um remanescente de floresta atlântica no Nordeste do Brasil. 2018. 87f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

VITT, L. J.; CONGDON, J. D.; DICKSON, N. A. Adaptive strategies and energetics of tail autonomy in lizards. **Ecology**, v. 58, n.2, pp. 326-337, 1977.

VITT, L. J. Tail autotomy and regeneration in the tropical skink, *Mabuya heathi*. **Journal of Herpetology**, v. 15, n. 4, pp. 454-457, 1981.

VITT, L. J. Tail Loss in Lizards: The significance of foraging and predator escape modes. *Herpetologica*, v. 39, n. 2, pp. 151-162. 1983.

VITT, L. J.; VANGILDER, L. D. Ecology of a snake community in northeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 4, n. 2, pp. 273-296, 1983.

VITT, L. J.; COOPER JR, W. E. Tail loss, tail color, and predator escape in *Eumeces* (Lacertilia: Scincidae): age-specific differences in costs and benefits. **Canadian Journal of Zoology**, v. 64, n. 3, pp. 583-592, 1986.

VITT, L.J. Ecology and life history of the wide-foraging lizard *Kentropyx calcarata* (Teiidae) in Amazonian Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, n. 11, pp. 2791-2799, 1991.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology**, pp. 46-52, 1993.

VITT, L. J.; ZANI, P. A.; LIMA, A. C. M. Heliotherms in tropical rain forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curua-Una of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, n. 2, p.199-220, 1997.

VITT, L. et al. Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke-Amazônia Central. **Áttema Design Editorial**, 2008.

VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C. F. D. Ecology of *Mabuya agilis (raddi)* (lacertilia, scincidae) at the restinga of Grumari, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, pp. 19-29, 2002.

VRCIBRADIC, D.; ROCHA, C. F. D. Observations on the natural history of the lizard *Mabuya macrorhyncha* Hoge (Scincidae) in Queimada Grande island, Sao Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, pp. 1185-1190, 2005.

VRCIBRADIC, D. et al. Helminth parasites of two sympatric lizards, *Enyalius iheringii* and *E. perditus* (Leiosauridae), from an Atlantic Rainforest area of southeastern Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 53, n. 2, pp. 222-225, 2008.

WEBB, J. K. Effects of tail autotomy on survival, growth and territory occupation in free-ranging juvenile geckos (*Oedura lesueurii*). **Austral ecology**, v. 31, n. 4, pp. 432-440, 2006.

WERNECK, F. D. P. et al. Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). **Molecular Ecology**, v. 18, n. 2, pp. 262-278, 2009.

WHITING, M. J. Field experiments on intersexual differences in predation risk and escape behaviour in the lizard *Platysaurus broadleyi*. **Amphibia-Reptilia**, v. 23, n. 1, pp. 119-124, 2002.

WILSON, R. S.; BOOTH, D. T. Effect of tail loss on reproductive output and its ecological significance in the skink *Eulamprus quoyii*. **Journal of Herpetology**, v. 32, n. 1, p. 128-131, 1998.

ZANI, P. A. Patterns of caudal autotomy evolution in lizards. **Journal of Zoology**, v. 240, n. 2, pp. 201-220, 1996.

ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. **Pearson**. London. p. 751, 2014.

## APÊNDICES

**Apêndice 1.** Lista dos espécimes do lagarto *Kentropyx calcarata* examinados no presente estudo e acrônimos dos coletores.

**Localidade:** Reserva Biológica Guaribas (SEMA II, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).

**Espécimes examinados:** RSVV 01, RSVV 03, RSVV 04, RSVV 05, RSVV 06, RSVV 07, RSVV 08, RSVV 09, RSVV 10, RSVV 11, RSVV 12, RSVV 14, RSVV 15, RSVV 16, RSVV 17, RSVV 18, RSVV 19, RSVV 20, RSVV 21, RSVV 22, RSVV 23, RSVV 24, RSVV 26, RSVV 28, RSVV 29, RSVV 30, RSVV 32, RSVV 36, RSVV 54, JIGN 02, TBSN 01, TBSN 03, TBSN 04, TBSN 05, TBSN 06, ERM 32, ERM 33, MSC 45, MCS 47, DCV 02, DCV 03, DCV 04, DCV 07, DCV 08, DCV 11, DCV 15, DCV 18, CAE 01, CAE 02, PEPNA 01, EABA 03, JNO 01, RJCT 01, RJCT 04, MCB 10.

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

**Espécimes examinados:** GGS 222, GGS 223, GGS 224, GGS 225, GGS 226, GGS 237, GGS 319, GGS 320, GGS 351, GGS 386, GGS 387, GGS 402, GGS 415, GGS 437, GGS 454, GGS 471, GGS 472, GGS 486, GGS 501, GGS 508, GGS 516, GGS 517, GGS 562, GGS 581, GGS 582, GGS 598, GGS 617, GGS 630, GGS 751, GGS 756, GGS 757, GGS 766, GGS 778, GGS 779, GGS 780, GGS 781, GGS 782, GGS 797, GGS 807, GGS 808, GGS 809, GGS 810, GGS 897, GGS 929, GGS 963, GGS 1052, GGS 1058, GGS 1345, GGS 1358, GGS 1359, GGS 1360, GGS 1372, GGS 1458, GGS 1495, GGS 1542, GGS 1543, GGS 1642, GGS 1665, GGS 1748, GGS 1749, GGS 1770, GGS 1859, GGS 1912, GGS 1913, GGS 1957, GGS 1979, GGS 1980, GGS 1981, GGS 1982, GGS 1983, GGS 1995, GGS 1996, GGS 2003, GGS 2016, GGS 2017, GGS 2256, GGS 2258, GGS 2260, GGS 2261, GGS 2267, GGS 2268, GGS 2322, GGS 2360, GGS 2361, GGS 2402, GGS 2420, GGS 2453, GGS

2475, GGS 2568, GGS 2579, GGS 2598, GGS 2599, GGS 2636, GGS 2928, GGS 2929, GGS 2930, GGS 2931.

**Acrônimos:** GGS (Gindomar Gomes Santana), JNO (Jefferson Nunes de Oliveira), RJCT (Raony Jaderson Cavalcante Tavares), EABA (Eumarquizey Amâncio Benevides Alamar), MCB (Matheus Cândido Batista), PEPNA (Paula Estefany Pequeno), RVSV (Rhian Vilar da Silva Vieira), JIGN (Jéssika Ismyrna Gama Nunes), ERM (Erivágna Rodrigues Morais), DCV (Daniel Chaves Vieira), MCS (Mikaela Clotilde da Silva), CAE (Camila do Egito)