



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

**DÉBORAH KARINE DA SILVA MONTENEGRO**

**DIMORFISMO SEXUAL EM RELAÇÃO À RAZÃO ENTRE OS DÍGITOS II E IV (IID:IVD) EM  
TRÊS ESPÉCIES DE LAGARTOS (SQUAMATA) NEOTROPICAIS (ESTADO DA PARAÍBA,  
NORDESTE DO BRASIL)**

**CAMPINA GRANDE**

**2020**

**DÉBORAH KARINE DA SILVA MONTENEGRO**

**DIMORFISMO SEXUAL EM RELAÇÃO À RAZÃO ENTRE OS DÍGITOS II E IV  
(IID:IVD) EM TRÊS ESPÉCIES DE LAGARTOS (SQUAMATA) NEOTROPICAIS  
(ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do 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

**Segundo-Orientador:** Dr. Gindomar Gomes  
Santana

**CAMPINA GRANDE**

**2020**

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.

M777d Montenegro, Déborah Karine da Silva.  
Dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) em três espécies de lagartos (Squamata) neotropicais (estado da Paraíba, nordeste do Brasil) [manuscrito] / Deborah Karine da Silva Montenegro. - 2020.  
74 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2020.  
"Orientação : Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves ,  
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."  
"Coorientação: Prof. Dr. Gindomar Gomes Santana ,  
UEPB - Universidade Federal da Paraíba"  
1. Lagartos. 2. Diferenças sexuais. 3. Dimorfismo sexual.  
4. Hormônios esteroides pré-natal. I. Título  
21. ed. CDD 597.95

**DÉBORAH KARINE DA SILVA MONTENEGRO**

**DIMORFISMO SEXUAL EM RELAÇÃO À RAZÃO ENTRE OS DÍGITOS II E IV  
(IID:IVD) EM TRÊS ESPÉCIES DE LAGARTOS (SQUAMATA) NEOTROPICAIS  
(ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL)**

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

Aprovada em: 19 / 08 / 2020

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nobrega Alves (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Valberto de Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

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

*Dedico a meus pais, Moisés Montenegro e Valdilene Lima.*

*There is more to this life that we can possibly see  
(James R. Doty, Into the Magic Shop: A  
Neurosurgeon's Quest to Discover the Mysteries of  
the Brain and the Secrets of the Heart).*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a meus pais, agradeço imensamente pelo apoio que me deram em todas as escolhas que fiz até hoje, por todo o esforço que colocaram na minha educação desde o início, por todas as broncas merecidas (que não foram poucas), e conselhos que me ajudaram muito a continuar nos momentos que pensava em desistir.

A minha mãe, Valdilene Lima, a mulher mais evoluída e forte desse mundo, a qual me ajuda muito com seu conhecimento da vida e conselhos.

A meu pai, Moisés Montenegro, o homem mais esforçado e trabalhador que já vi na vida, a fortaleza da minha vida e meu apoiador número um. Eles dois juntos me ajudam a acreditar que as coisas podem sim dar certo, se houver esforço.

Ao meu irmão, Moisés Montenegro (o palhaço), agradeço pela alegria e risadas constantes que me passa em todos os momentos do meu dia; mas continua me dando sustos todas as horas do dia (por isso eu não agradeço).

A minha irmã, Bárbarah Montenegro, uma pessoa muito difícil de lidar, porém que se encaixa como uma das pessoas mais importantes da minha vida toda. Ela que me ajuda em tudo de uma forma inexplicável, mesmo não estando o tempo todo por perto.

A toda minha família agradeço por sempre estar presente em muitos momentos da minha vida.

Ao meu Orientador, o Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves, por criar as condições para eu pudesse desenvolver minha Iniciação Científica na área de Herpetologia; e ao meu Segundo-Orientador, o Dr. Gindomar Gomes Santana (“o orientador” mais paciente do mundo), eu agradeço imensamente por não desistir de mim. Ele com seu coração grande e mania de nunca dizer “não” sempre acreditou em todos os integrantes do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/UEPB) e nos ajudou a encontrar o que amamos fazer; e sempre permaneceu positivo o tempo todo durante esse processo.

Aos membros da Banca Examinadora, o Prof. Dr. José Valberto de Oliveira e a Dra. Romilda Narciza Mendonça de Queiroz, por suas valiosas sugestões e recomendações para a melhoria deste Trabalho de Conclusão de Curso.

À irmã que o Curso de Biologia me presenteou, Mayanne Albuquerque (A pisciana trouxe), que durante todos esses anos de graduação permaneceu do meu lado (com alguns abandonos) em todos os momentos, sendo eles positivos ou não. Ela me ajudou muito, não

só nas milhões de coisas na Universidade, mas também em assuntos relacionados à vida; mesmo com nossas divergências, conseguimos manter essa amizade tão grandiosa.

Agradeço também aos amigos que a Biologia me presenteou (Júlia Lima, Matheus Cândido, Nathan Souza, Amabili Almeida, Mayanne Albuquerque, Adriana Carla, Marcelo Costa) por todos os momentos marcantes durante toda a graduação. Em especial para Mikaela Clotilde que me ajudou com todo o processo de aprendizado dentro do laboratório de Herpetologia.

A Therlen Marques Sobral, agradeço por ser essa pessoa tão positiva e forte, que me ajuda ver as coisas com mais clareza, calma e não me deixa desistir de nada. Ela como canceriana não se declara tanto, mas eu sei que bem no fundo, não sabe viver sem mim. Agradeço muito a você por trazer ao mundo a pedrinha preciosa (Chloe Marques Sobral), a qual é muito importante na minha vida.

Ao Quarteto Fantástico, o mais lindo e forte de todos, composto por Bárbarah Montenegro (O Norte), Therlen Marques Sobral, Ellen Lohana e eu. Juntas passamos por muitos momentos bons, mas também houve momentos de queda e fraqueza de cada uma das quatro. Porém, juntas fomos capazes de nos levantar e continuar nossa caminhada na vida. Nossa amizade é baseada em uma conexão positiva muito grande e sempre que nos reunimos, nossas energias se renovam por completo. Agradeço demais por tudo e me sinto ainda mais completa depois que nos juntarmos. Vocês me ajudam a ser mais forte a cada dia, com vocês aprendi a ficar sozinha. E não poderia esquecer da nova integrante do Quarteto Fantástico, Chloe Marques Sobral, a **Florzinha de Dinda**, que veio para embelezar nosso quarteto e encher de luz nossas vidas. Vocês me fazem esquecer de tudo que não seja positivo todas as vezes que nos encontramos. Amo vocês (chorem).

Ao Curador da Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba (CHUFPB), o Prof. Dr. Gustavo Henrique Calazans Vieira, por autorizar o empréstimo de parte dos espécimes de *Ameivula ocellifera*, *Dryadosaura nordestina* e *Brasiliscincus heathi* examinados neste Trabalho de Conclusão de Curso.

À Universidade Estadual da Paraíba, pelos esforços para criar as melhores condições possíveis de ensino e aprendizagens, as quais contribuíram de forma decisiva para minha boa formação acadêmica.

## RESUMO

A existência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) foi demonstrada primeiramente em seres humanos e posteriormente em várias outras espécies de tetrápodes pentadáctilos. Tem sido sugerido que esse dimorfismo sexual é regulado pela interação entre os genes *HOX* (*HOXa* e *HOXb*) e os níveis de hormônios andrógenos e estrógenos materno. O presente estudo, portanto, investigou a ocorrência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em populações dos lagartos *Ameivula ocellifera*, *Brasiliscincus heathi* e *Dryadosaura nordestina* (répteis Squamata), provenientes de remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Todos os lagartos examinados estavam depositados em coleções científicas. Foram selecionados para as análises de dimorfismo sexual somente os lagartos cujas patas e dígitos estavam íntegros. Somente lagartos sexualmente maduros foram incluídos nas análises. O comprimento rostro-cloacal e comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores de cada lagarto foram medidos usando um paquímetro digital de precisão, sob microscópio estereoscópico. Todas as medições foram feitas por um único pesquisador para diminuir o viés de erro. Foram examinados 169 lagartos sexualmente maduros (*A. ocellifera*: 33 machos e 31 fêmeas; *B. heathi*: 32 machos e 22 fêmeas; e *D. nordestina*: 32 machos e 19 fêmeas). Lagartos machos e fêmeas adultos de *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* apresentaram, em média, o comprimento absoluto dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores mais longos do que as fêmeas adultas. Observou-se variação na presença de dimorfismo sexual no comprimento absoluto dos dígitos II e IV entre os membros locomotores e espécies. Somente machos e fêmeas adultos de *D. nordestina* diferiram significativamente no comprimento rostro-cloacal. Não houve diferença significativa na razão entre os dígitos IID:IVD dos membros anteriores e posteriores entre os sexos para nenhuma das espécies de lagartos examinadas. Não foi observada correlação significativa entre o comprimento rostro-cloacal e a razão entre os dígitos IID:IVD por sexo e espécie. Os resultados demonstraram que machos e fêmeas adultos das espécies *A. ocellifera* e *B. heathi* exibiram dimorfismo sexual no comprimento absoluto dos dígitos II e IV somente do membro posterior direito; enquanto machos e fêmeas adultos de *D. nordestina*, apenas no comprimento absoluto do dígito II do membro posterior direito. Em relação ao membro anterior direito, as espécies *A. ocellifera* e *B. heathi* se mostraram monomórficas no comprimento absoluto dos dígitos II e IV, enquanto *D. nordestina* apenas no dígito II. Nenhuma dessas espécies de lagartos exibiu dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD para nenhum dos membros locomotores. Somente machos e fêmeas de *D. nordestina* se mostraram sexualmente dimórficos no tamanho corporal, mas não houve correlação significativa entre essa variável e a razão entre os dígitos IID:IVD; como previamente sugerido para outras espécies de lagartos. A ausência completa de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nessas espécies de lagartos reforça a visão de que a expressão desse fenótipo está sob a influência de múltiplos fatores causais, por exemplo, a perda secundária desse caráter.

**Palavras-chave:** Lagartos. Razão entre os dígitos (2D:4D). Diferenças sexuais. Hormônios esteroides pré-natal.

## ABSTRACT

The existence of sexual dimorphism in the ratio between digits II and IV (IID: IVD) was first demonstrated in humans and later in several other species of pentadactyl tetrapods. It has been suggested that this sexual dimorphism is regulated by the interaction between the *HOX* genes (*HOXa* and *HOXb*) and the levels of maternal androgens and estrogens. The present study, therefore, investigated the occurrence of sexual dimorphism in the ratio between the digits IID: IVD in populations of the lizards *Ameivula ocellifera*, *Brasiliscincus heathi* and *Dryadosaura nordestina* (Squamata reptiles), from remnants of the Atlantic Forest of the State of Paraíba, Northeast of Brazil. All lizards examined were deposited in scientific collections. Only the lizards whose paws and digits were intact were selected for the sexual dimorphism analysis. Only sexually mature lizards were included in the analyzes. The snout-vent length and length of digits II and IV of the front and rear limbs of each lizard were measured using a precision digital caliper, under a stereoscopic microscope. All measurements were made by a single researcher to reduce the error bias. 169 sexually mature lizards were examined (*A. ocellifera*: 33 males and 31 females; *B. heathi*: 32 males and 22 females; and *D. nordestina*: 32 males and 19 females). Male and female adult lizards of *A. ocellifera*, *B. heathi* and *D. nordestina* showed, on average, the absolute length of digits II and IV of the front and hind limbs longer than the adult females. Variation was observed in the presence of sexual dimorphism in the absolute length of digits II and IV between the locomotor members and species. Only adult males and females from *D. nordestina* differed significantly in the snout-vent length. There was no significant difference in the ratio between the digits IID: IVD of the anterior and posterior members between the sexes for any of the species of lizards examined. There was no significant correlation between the snout-vent length and the ratio between the digits IID: IVD by sex and species. The results showed that adult males and females of the species *A. ocellifera* and *B. heathi* exhibited sexual dimorphism in the absolute length of digits II and IV only of the right hind limb; as adult males and females of *D. nordestina*, only in the absolute length of digit II of the right hind limb. Regarding the right forelimb, the species *A. ocellifera* and *B. heathi* were monomorphic in the absolute length of digits II and IV, while *D. nordestina* only in digit II. None of these lizard species exhibited sexual dimorphism in the ratio between the digits IID: IVD for any of the locomotor members. Only males and females from *D. nordestina* were sexually dimorphic in body size, but there was no significant correlation between this variable and the ratio between digits IID: IVD; as previously suggested for other species of lizards. The complete absence of sexual dimorphism in the ratio between the digits IID: IVD in these species of lizards reinforces the view that the expression of this phenotype is under the influence of multiple causal factors, for example, the secondary loss of this character.

**Keywords:** Lizards. Digit ratio (2D:4D). Sexual differences. Prenatal steroid hormones.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Espécime adulto de <i>Ameivula ocellifera</i> observado na RPPN Fazenda Almas (Município de São José dos Cordeiros, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).....	28
<b>Figura 2.</b> Espécime adulto de <i>Brasiliscincus heathi</i> observado na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).....	29
<b>Figura 3.</b> Espécime adulto de <i>Dryadosaura nordestina</i> observado na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil).....	30
<b>Figura 4.</b> Mapa mostrando a localização dos remanescentes de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, a partir dos quais provieram as amostras de lagartos examinadas no presente estudo.....	31
<b>Figura 5.</b> Seleção dos espécimes de lagartos usados nas análises de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo dos dígitos II e IV (IID:IVD) dos membros anteriores e posteriores.....	33
<b>Figura 6.</b> Medição do comprimento rostro-cloacal (CRC) em um dos espécimes do <i>Brasiliscincus heathi</i> (Squamata: Mabuyidae) examinados neste estudo.....	34
<b>Figura 7.</b> Procedimentos para medição do comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores dos lagartos examinados no presente estudo.....	35
<b>Figura 8.</b> Sexagem e determinação do estágio de maturidade sexual nos espécimes de lagartos examinados no presente estudo.....	36
<b>Figura 9.</b> Relação no comprimento rostro-cloacal (CRC) entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> (Squamata: Teiidae) no presente estudo.....	44
<b>Figura 10.</b> Relação no comprimento rostro-cloacal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie <i>Brasiliscincus heathi</i> (Squamata: Mabuyidae) no presente estudo.....	44

<b>Figura 11.</b> Relação no comprimento rostro-cloacal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie <i>Dryadosaura nordestina</i> (Squamata: Gymnophthalmidae) neste estudo.....	<b>45</b>
<b>Figura 12.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> .....	<b>46</b>
<b>Figura 13.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> .....	<b>46</b>
<b>Figura 14.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> .....	<b>47</b>
<b>Figura 15.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal de lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Ameivula ocellifera</i> .....	<b>48</b>
<b>Figura 16.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Brasiliscincus heathi</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 17.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Brasiliscincus heathi</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 18.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Brasiliscincus heathi</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 19.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Brasiliscincus heathi</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 20.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Dryadosaura nordestina</i> .....	<b>51</b>
<b>Figura 21.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie <i>Dryadosaura nordestina</i> .....	<b>52</b>

<b>Figura 22.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Dryadosaura nordestina</i> .....	<b>53</b>
<b>Figura 23.</b> Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie <i>Dryadosaura nordestina</i> .....	<b>53</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Estatística descritiva do comprimento rostro-cloacal e comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores dos lagartos sexualmente maduros examinados no presente estudo.....	<b>42</b>
<b>Tabela 2.</b> Estatística descritiva da razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) dos membros anteriores e posteriores em lagartos sexualmente maduros examinados neste estudo.....	<b>43</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRC	Comprimento rostro-cloacal
IID:IVD (2D:4D)	Razão entre os dígitos 2 e 4 dos membros locomotores anteriores e posteriores
mm	Milímetros
cm	Centímetros
mg	Miligramas
g	Gramas
Log	Logaritmo natural

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
±	Sinal de mais ou menos
*	Sinal de multiplicação
♂	Machos
♀	Fêmeas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</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) Pressupostos.....	20
b) Hipótese.....	20
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
4.1 <i>Dimorfismo sexual em lagartos baseado em variáveis morfométricas tradicionalmente examinadas e seus possíveis fatores causais</i> .....	22
4.2 <i>Estudos sobre a existência de dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em vertebrados tetrápodes</i> .....	23
4.3 <i>Status do conhecimento atual sobre dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em lagartos</i> .....	24
4.4 <i>Estudos sobre dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em populações de lagartos brasileiros</i> .....	24
4.5 <i>Aspectos gerais sobre a ecologia e distribuição geográfica das espécies <i>Brasiliscincus heathi</i>, <i>Ameivula ocellifera</i> e <i>Dryadosaura nordestina</i></i> .....	25
4.6 <i>Características diagnósticas das espécies de lagartos investigadas</i> .....	26
a) <i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825).....	26
b) <i>Brasiliscincus heathi</i> (Schmidt & Inger, 1951).....	27
c) <i>Dryadosaura nordestina</i> (Rodrigues. Freire, Pellegrino & Sites, 2005).....	28
<b>5 ÁREAS DE ESTUDO</b> .....	<b>30</b>
<b>6 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>32</b>
6.1 <i>Procedência dos lagartos examinados</i> .....	31
6.2 <i>Seleção dos espécimes de lagartos usados nas análises de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD)</i> .....	31
6.3 <i>Medidas morfométricas</i> .....	31
6.4 <i>Sexagem e determinação do estágio de maturidade sexual dos lagartos</i> .....	34

<i>6.5 Algumas considerações sobre a existência de variação morfológica interpopulacional na razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) nas amostras de lagartos examinadas.....</i>	<b>36</b>
<i>6.6 Análises estatísticas.....</i>	<b>37</b>
<b>7 RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<i>7.1 Comprimento dos dígitos II e IV dos lagartos.....</i>	<b>39</b>
<i>7.2 Dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) dos lagartos.....</i>	<b>39</b>
<i>a) Ameivula ocellifera.....</i>	<b>39</b>
<i>b) Brasiliscincus heathi.....</i>	<b>40</b>
<i>c) Dryadosaura nordestina.....</i>	<b>40</b>
<i>7.3 Dimorfismo sexual em relação ao comprimento rostro-cloacal dos lagartos.....</i>	<b>42</b>
<i>7.4 Correlações entre a razão dos dígitos II e IV e o tamanho corporal dos lagartos.....</i>	<b>44</b>
<i>a) Ameivula ocellifera.....</i>	<b>44</b>
<i>b) Brasiliscincus heathi.....</i>	<b>47</b>
<i>c) Dryadosaura nordestina.....</i>	<b>50</b>
<b>8 DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>62</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>72</b>
<b>Apêndice 1.</b> Lista dos espécimes de lagartos das espécies <i>Dryadosaura nordestina</i> , <i>Brasiliscincus heathi</i> e <i>Ameivula ocellifera</i> examinados no presente estudo, depositados na Coleção Didática do Laboratório de Herpetologia.....	<b>72</b>
<b>Apêndice 2.</b> Lista dos espécimes de lagartos <i>Dryadosaura nordestina</i> , <i>Brasiliscincus heathi</i> e <i>Ameivula ocellifera</i> examinados no presente estudo, tomados por empréstimo junto à Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba.....	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diferenças morfológicas são muito comumente observadas entre machos e fêmeas sexualmente maduros dentro de uma dada população ou espécie, definindo o denominado dimorfismo sexual no tamanho corporal; o qual é um caráter amplamente distribuído entre as espécies animais (DARWIN, 1871; FITCH, 1981; SHINE, 1989; FAIRBAIRN, 1997; BUTLER; LOSOS, 2002, COX; SKELLY; JOHN-ALDER, 2003; RALLS; MESNICK, 2009; BEAL; LATTANZIO; MILES, 2014). A presença de dimorfismo sexual no tamanho corporal mostra-se amplamente distribuída entre as espécies e famílias de lagartos (Squamata) (ANDERSON; VITT, 1990; BRAÑA, 1996; KRATOCHVIL; FRYNTA, 2002; COX; SKELLY; JOHN-ADLER, 2003), à semelhança do que ocorre nos demais grupos de répteis (BERRY; SHINE, 1980; SHINE, 1989; GOSNELL; RIVERA; BLOB, 2009; CEBALLOS et al., 2013).

Em lagartos, o dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal pode surgir e também contribuir para a existência de diferenças relacionadas ao comportamento (MOUTON; FLEMMING; KANGA, 1999; KRATOCHVÍL; FRYNTA, 2002; BAIRD et al., 2003; JOHNSON; WADE, 2010), fisiologia (CULLUM, 1998; COX; JOHN-ADLER, 2007; LAILVAUX; IRSCHICK, 2007; BEAL; LATTANZIO; MILES, 2014), demografia (COX; JOHN-ADLER, 2007), ecologia (BUTLER; SCHOENER; LOSOS, 2000; MOLINA-BORJA et al., 2010; KALIONTZOPOULOU; CARRETERO; ADAMS, 2015) e evolução intersexual (COX; SKELLY; JOHN-ALDER, 2003; COX; MARGUERITE; JOHN-ADLER, 2003; KALIONTZOPOULOU; CARRETERO; ADAMS, 2015).

Várias causas têm sido sugeridas como determinantes do dimorfismo sexual no tamanho do corpo em espécies de lagartos, dentre elas se destacam os efeitos da seleção natural, seleção sexual (tanto por meio de seleção intersexual quanto por seleção intrasexual) e fatores ecológicos e comportamentais (VITT; COOPER, 1985; SHINE, 1989; ANDERSON; VITT, 1990; ORD; BLUMSTEIN; EVANS, 2001; COX; BUTLER; EVANS, 2003; ORD; BLUMSTEIN; JOHN-ADLER, 2003; KALIONTZOPOULOU; CARRETERO; ADAMS, 2015).

A presença de dimorfismo sexual pode ser observada em relação a vários segmentos do corpo dos lagartos (cabeça, tronco, membros locomotores e cauda) e cada uma dessas estruturas morfológicas podem sofrer diferentes pressões seletivas nos machos e fêmeas (OLSSON et al., 2002; KRATOCHVIL et al., 2003; KALIONTZOPOULOU et al., 2012; SCHARF; MEIRI, 2013). Segundo Scharf e Meiri (2013), usar o comprimento do corpo (uma variável que combina os comprimentos da cabeça, pescoço e tronco) para avaliar dimorfismo sexual não

leva em conta as possíveis pressões seletivas atuando sobre cada uma dessas partes do corpo. Nesse sentido, conforme previamente discutido por Kratochvíl et al. (2003), o dimorfismo sexual observado em um dado segmento do corpo reflete diferentes forças seletivas atuando sobre lagartos machos e fêmeas, ou seja, que a forma do corpo é idealmente adaptada para diferentes funções ecológicas, sociais e reprodutivas.

Embora ainda se mostre um tema de pesquisa pouquíssimo investigado e entendido na área da Herpetologia, percebe-se que nos últimos quatorze anos está crescendo o interesse na realização de estudos sobre a presença dimorfismo sexual na razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD), II e III (IID:IIID) e/ou IIID e IV (IIID:IVD) dos membros anteriores e posteriores em espécies de lagartos. No entanto, ainda persiste uma grande escassez de informações, visto que muito poucas espécies e famílias de lagartos têm sido testadas quanto à presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; VAN DAMME et al., 2015; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018), quando se compara com a extraordinária riqueza de espécies e linhagens de lagartos atualmente reconhecidas para o mundo (UETZ; FREED; HOSEK, 2020) e particularmente para o Brasil (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Os estudos sobre dimorfismo sexual na razão entre os dígitos foram primeiramente realizados em seres humanos; e sua expressão provavelmente resulta dos efeitos de hormônios sexuais andrógenos e estrógenos atuando sobre a expressão dos genes HOMEBOX (HOXA e HOXD) durante o desenvolvimento embrionário (KONDO et al., 1997; MANNING et al., 1998; MANNING; CALLOW; BUNDRED, 2003; DI-POI; MONTOYA-BURGOS; DUBOULE, 2009). Baseado na presença desse dimorfismo sexual em seres humanos, foi hipotetizado que o mesmo seria amplamente distribuído entre os grupos de tetrápodes e que os machos exibiriam a razão entre os dígitos IID:IVD menor do que nas fêmeas, porque os machos são expostos a níveis mais elevados de hormônios andrógenos durante o desenvolvimento embrionário (MANNING et al., 1998; MANNING, 2002; McINTYRE, 2006; MANNING; FINK, 2018).

Posteriormente, vários estudos foram sendo realizados para testar a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos em outros grupos de vertebrados tetrápodes, tais como mamíferos roedores (BROWN; FINN; BREEDLOVE, 2002; ZHENG; COHN, 2011), aves (BURLEY; FOSTER, 2004; DREISS et al., 2007; LOMBARDO et al., 2008), répteis Squamata (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; VAN DAMME et al., 2015;

WOODHEAD; HARE; CREE, 2018) e anfíbios mais recentemente (CHANG, 2008; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; BALOGOVÁ et al., 2015; BEATY; EMMERING; BERNAL, 2016).

De modo geral, existe uma variação muito grande de resultados, com muitas espécies que exibem dimorfismo sexual na razão entre os dígitos expresso variavelmente tanto na razão entre os dígitos IID:IVD, IID:IIID ou IIID:IVD, quanto entre os membros anteriores e posteriores, quer seja na mesma espécie ou entre espécies (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; CHANG, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; VAN DAMME et al., 2015; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018); assim como ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD (LOMBARDO; THORPE, 2008; NOGHANCHI; JAVANBAKHT, 2019). De acordo com Manning (2002), o dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos pode ser um caráter conservativo dentro dos vertebrados pentadáctilos, podendo ter sido perdido secundariamente como uma resposta adaptativa das espécies a pressões impostas pelos habitats em que vivem.

Embora o Brasil possua uma das faunas de lagartos mais especiosas do mundo, representada atualmente por 276 espécies reconhecidas (COSTA; BÉRNILS, 2018; UETZ; FREED; HOSEK, 2020), até o presente momento, somente um único estudo foi desenvolvido sobre dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD), envolvendo lagartos brasileiros pertencentes à linhagem dos Iguania (GOMES; KOHLSDORF, 2011).

Essa enorme lacuna de conhecimento deve chamar a atenção dos pesquisadores para a necessidade não somente de ampliar o número de espécies e famílias de lagartos brasileiros estudadas no que diz respeito ao dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD, mas também aprofundar o conhecimento disponível sobre os papéis que a exposição a hormônios sexuais pré-natal, características morfológicas, comportamentais e ecológicas exercem em sua expressão (e.g., RUBOLINI et al., 2006; GOMES; KOHLSDORF, 2011; VAN DAMME et al., 2015). Além de investigar os possíveis efeitos da razão entre os dígitos no desempenho locomotor e comportamento (TOBLER; HEALEY; OLSSON, 2012; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018).

Nesse contexto, o presente estudo procurou investigar a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) em três espécies de lagartos das famílias Gymnophthalmidae, Mabuyidae e Teiidae, provenientes de remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, visando ampliar o *status* de conhecimento atual sobre a expressão desse tipo de dimorfismo sexual em espécies de lagartos brasileiros.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

O presente estudo teve como objetivo investigar a presença de dimorfismo sexual no comprimento relativo entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD) nas espécies de lagartos *Dryadosaura nordestina* (Família Gymnophthalmidae), *Brasiliscincus heathi* (Família Mabuyidae) e *Ameivula ocellifera* (Família Teiidae), provenientes de populações vivendo em remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, Nordeste brasileiro.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Determinar o comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores de lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros de cada espécie investigada; e se o comprimento desses dígitos difere de modo significativo entre os sexos;
2. Averiguar se ocorre dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD dos membros anteriores e posteriores para cada uma das espécies de lagartos analisadas; e
3. Verificar se as espécies de lagartos examinadas são sexualmente dimórficas em relação ao tamanho corporal; e se existe correlação entre o tamanho do corpo e a razão entre os dígitos IID:IVD.

## 3 PRESSUPOSTOS E HIPÓTESE TESTADA

### a) Pressupostos

Distintas pressões seletivas podem atuar sobre diferentes segmentos do corpo de um lagarto, podendo resultar na presença de dimorfismo sexual (e.g., KALIONTZOPOULOU et al., 2012; SCHARF; MEIRI, 2013). O uso de diferentes tipos de microhabitats pelas espécies de lagartos impõe limitações ao desempenho locomotor e é possível que diferenças na razão entre o comprimento relativo dos dígitos II e IV (razão IID:IVD) resultem em dimorfismo sexual no uso de microhabitats em algumas espécies (GOMES; KOHLDORF, 2011; NOGHANCHI; JAVANBAKHT, 2019).

### b) Hipótese

Assumindo-se que diferentes tipos de microhabitats usados pelos lagartos podem exercer distintas pressões seletivas sobre seu desempenho locomotor, pode-se esperar uma associação entre o uso de microhabitats e a presença de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD) nas espécies de lagartos *Dryadosaura nordestina*, *Brasiliscincus heathi* e *Ameivula ocellifera*.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### *4.1 Dimorfismo sexual em lagartos baseado em variáveis morfométricas tradicionalmente examinadas e seus possíveis fatores causais*

O dimorfismo sexual é definido como diferenças fenotípicas entre machos e fêmeas, sendo comumente observado em muitas espécies animais, incluindo os répteis (DARWIN, 1871; ANDERSSON, 1994; ANDERSSON; SIMMONS, 2006; SÁ-PINTO; CARDIA; CAMPOS, 2017). Atualmente, existe uma grande quantidade de informações disponíveis na literatura sobre a presença de dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal (comprimento rostro-cloacal, comprimento e largura da cabeça, comprimento do abdome, membros locomotores, dentre outras partes do corpo) para um grande número de espécies de lagartos (FITCH, 1981; ANDERSON; VITT, 1990; ORD; BLUMSTEIN; EVANS, 2001; COX; BUTLER; JOHN-ADLER, 2007; SCHARF; MEIRI, 2013).

Diferenças entre os sexos em lagartos podem ser observadas em características externas, tais como no padrão de coloração e em graus variados em relação ao tamanho corporal (DARWIN, 1896; FITCH, 1981). A presença de dimorfismo sexual em espécies de lagartos pode se manifestar na forma e tamanho corporal (DARWIN, 1896; ANDERSSON, 1994; SMITH et al., 1997; OLSSON et al., 2002). Porém, o uso dessas medidas morfométricas é criticada, pois combina os comprimentos de diferentes partes do corpo, principalmente a cabeça e abdome, e desse modo ignora as possíveis pressões seletivas sobre as partes do corpo (SCHARF; MEIRI, 2013).

A Teoria da Seleção Natural proposta por Charles Darwin é uma das explicações mais relevantes sobre a permanência e a origem do dimorfismo sexual nos animais (KRATOCHVÍL; FRYNTA, 2002). Darwin (1871) propôs a hipótese de que diferenças intersexuais poderiam ser explicadas pelo mecanismo que ele mesmo denominou de Seleção Sexual (posteriormente reconhecida como Teoria da Seleção Sexual). Assim, a combinação de pressões seletivas (seleção natural e seleção sexual) em machos e fêmeas é vista como um fator que pode resultar em dimorfismo sexual (RALLS; MESNICK, 2009), se manifestando de acordo com as particularidades de cada grupo e populações (DARWIN, 1871; FITCH, 1981).

Em muitas famílias de lagartos, o dimorfismo sexual tende a ser comumente enviesado para as fêmeas (COX; BUTLER; JOHN-ALDER, 2007), contudo os machos tendem a ser maiores que as fêmeas (FITCH, 1981; ANDERSON; VITT, 1990; OLSSON et al., 2002; RUBOLINI et al., 2006; COX; BUTLER; JOHN-ALDER, 2007; GARDA et al., 2014). Geralmente, os lagartos machos apresentam maior tamanho da cabeça do que as fêmeas (ANDERSON; VITT, 1990; SMITH; LEMOS-ESPINAL; BALLINGER, 1997). Em muitas

espécies de lagartos, a seleção sexual pode favorecer o maior tamanho corporal (comprimento rostro-cloacal) ou o tamanho de certas estruturas morfológicas (por exemplo, tamanho da cabeça, comprimento dos membros locomotores e comprimento da cauda), porque isso garantiria maior chance de sucesso durante disputas físicas entre machos rivais (competição intrasexual) (VITT; BLACKBURN, 1983; FRYNTA; KRATOCHVÍL, 2002; IRAETA et al., 2011; BRANDT et al., 2016).

Vários estudos têm demonstrado que lagartos fêmeas adultas maiores são preferidas por machos adultos maiores para acasalar quando comparadas às fêmeas adultas de menor tamanho corporal (ANDERSON; VITT, 1990; OLSSON, 1993; LÓPEZ; ARAGÓN; MARTÍN, 2003). Por sua vez, lagartos fêmeas adultas preferem se acasalar com machos maiores (e mais velhos) do que com machos menores e mais jovens, rejeitando-os ativamente como parceiros (COOPER; VITT, 1993; LÓPEZ; ARAGÓN; MARTÍN, 2003). É possível também que a ocorrência de cópula forçada em fêmeas poderia favorecer o maior tamanho corporal de lagartos machos adultos, os quais poderiam subjugar mais facilmente a fêmea e aumentar assim seu sucesso reprodutivo (ANDERSON; VITT, 1990).

Geralmente, os lagartos fêmeas escolhem seus parceiros sexuais com base em características sexuais secundárias (por exemplo, tamanho corporal, padrões de colorido e ornamentações), sujeitas à pressão da seleção intersexual (VITT; COOPER, 1985). A partilha de recursos alimentares intersexual também poderia levar os machos adultos serem maiores do que as fêmeas adultas (ANDERSON; VITT, 1990). Porém, a partilha de recursos alimentares entre lagartos machos e fêmeas pode ser mais uma consequência do que uma causa de dimorfismo sexual (VITT; COOPER, 1985).

Diante disso, o esperado é que a seleção natural atue no sentido de favorecer o maior tamanho corporal em lagartos machos e fêmeas adultos nas populações. Contudo, a maior alocação de energia metabólica para reprodução nas fêmeas atuaria para reduzir seu crescimento corporal, o que contribuiria para que os lagartos machos adultos apresentem maior tamanho corporal do que as fêmeas adultas, dentro da mesma faixa etária (VITT; COOPER, 1985; ANDERSON; VITT, 1990; OLSSON, 1993).

Por sua vez, a seleção intrasexual atuaria favorecendo ambos os sexos a alcançarem maior tamanho corporal. Os lagartos machos adultos maiores tendem a ter mais chances de vencer disputas físicas (encontros agonísticos) contra machos rivais coespecíficos por recursos (espaço e alimento) e serem escolhidos por fêmeas adultas reprodutivas, aumentando as chances deles de reproduzirem. Desse modo, lagartos machos adultos maiores acasalam-se mais frequentemente do que lagartos machos adultos menores, visto que esses últimos são

agressivamente excluídos pelos lagartos maiores das disputas por acasalamento. Já os lagartos fêmeas adultas maiores tendem a produzir ninhadas maiores (maior número de ovos, ovos ou filhotes maiores) do que fêmeas de menor tamanho corporal (Seleção fecundativa). Portanto, o tamanho corporal (tamanho do abdome) em lagartos fêmeas adultas está relacionado a sua fecundidade (VITT; COOPER, 1985; ANDERSON; VITT, 1990; OLSSON, 1992, 1993; COOPER; VITT, 1993; SCHARF; MEIRI, 2013).

#### ***4.2 Estudos sobre a existência de dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em vertebrados tetrápodes***

Em vertebrados tetrápodes, o tamanho total do corpo é a característica morfológica mais frequentemente analisada em estudos sobre a presença de dimorfismo sexual (RALLS, 1976, 1977; BERRY; SHINE, 1980; FITCH, 1981; SHINE, 1994; RALLS; MESNICK, 2009). Contudo, estudos tratando sobre a ocorrência de dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos (IID:IVD ou IIID:IVD) têm envolvido principalmente seres humanos, por causa de sua associação com características comportamentais, desempenho físico e doenças (MANNING et al., 1998; BROWN; FINN; BREEDLOVE, 2002; BURLEY; FOSTER, 2004; DREISS et al., 2007; MANNING; FINK, 2018). Ainda são considerados escassos os estudos envolvendo os demais grupos de mamíferos (BROWN; FINN; BREEDLOVE, 2002; ZHENG; COHN, 2011), aves (BURLEY; FOSTER, 2004; DREISS et al., 2007; LOMBARDO et al., 2008), lagartos (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; VAN DAMME et al., 2015; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018; NOGHANCHI; JAVANBAKHT, 2019) e anfíbios (CHANG, 2008; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; BALOGOVÁ et al., 2015; BEATY; EMMERING; BERNAL, 2016).

Manning et al. (1998) foram os primeiros a sugerir o estudo de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre o dígitos IID e IVD (razão IID:IVD) como uma medida importante para entender a influência de andrógenos e estrógenos durante o desenvolvimento embrionário em humanos; e suas relações com características comportamentais e até mesmo doenças humanas (MANNING, et al., 1998; MANNING; BUNDRED, 2000; McINTYRE, 2006; MANNING; FINK, 2018).

Os genes HOX estão presentes no desenvolvimento de estruturas regionais ao longo do eixo anterior-posterior do corpo nos vertebrados (DI-POI; MONTOYA-BURGOS; DUBOULE, 2009), incluindo assim o sistema urogenital e os membros locomotores. Esse gene está dividido em grupos que atuam em diferentes áreas no organismo, tendo assim o desenvolvimento dos dígitos, ovários e pênis como consequência da atuação exclusiva feita

pelos grupos *HOXA* e *HOXD* (KONDO et al., 1997; MANNING et al., 1998). Considera-se que nos tetrápodes, os níveis de hormônios andrógenos e esteroides, registrados no período pré-natal, podem influenciar a razão entre o comprimento relativo entre o II e IV dígitos (MANNING; CALLOW; BUNDRED, 2003; GOMES; KOHLSDORF, 2011; ZHENG; COHN, 2011; VAN DAMME et al., 2015).

Na mão humana, uma das variações normais mais frequentemente relatadas é o comprimento do dígito indicador (IID) em comparação com o dígito anelar (IVD) (PHELPS, 1952; MANNING; FINK, 2018). Nos homens o segundo dígito (IID) é geralmente mais curto que o quarto dígito (IVD), porém nas mulheres o dígito II geralmente é igual ou maior do que o dígito IV (ZHENG; COHN, 2011).

#### ***4.3 Status do conhecimento atual sobre dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em lagartos***

Atualmente ainda se mostram bastante escassos os estudos sobre a presença de dimorfismo sexual em lagartos no que diz respeito à razão entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD), II e III (IID:IID) e/ou III e IV (IIID:IVD) (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; VAN DAMME et al., 2015; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018), quando se comparam as décadas de conhecimento acumulado sobre dimorfismo sexual em lagartos abordando primordialmente medidas morfométricas consideradas clássicas (tamanho da cabeça, comprimento rostro-cloacal, comprimento dos membros locomotores) (ANDERSON; VITT, 1990; KRATOCHVIL; FRYNTA, 2002; COX; SKELLY; JOHN-ADLER, 2003; KALIONTZOPOULOU et al., 2012; SCHARF; MEIRI, 2013; KALIONTZOPOULOU; CARRETERO; ADAMS, 2015); bem como a extraordinária riqueza de espécies desse grupo de répteis Squamata, quer seja em nível mundial (UETZ; FREED; HOSEK, 2020) e notadamente no Brasil (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Estudos sobre dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD), até o presente momento, envolveram relativamente poucas espécies pertencentes a algumas famílias de lagartos (por exemplo, membros das famílias Lacertidae, Scincidae, Polychrotidae, Tropiduridae, Leiosauridae, Dactyloidae e Iguanidae) (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008; GOMES; KOHLSDORF, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; RUBOLINI et al., 2016).

#### ***4.4 Estudos sobre dimorfismo sexual no tamanho dos dígitos em populações de lagartos brasileiros***

No Brasil, o único estudo sobre dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre o II e IV dígitos em lagartos foi realizado por Gomes e Kohlsdorf (2011), com base no exame de espécimes depositados nas Coleções de Herpetologia do Museu de Zoologia da Universidade do Estado de São Paulo (MZUSP) e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA). Esses autores examinaram 500 espécimes de lagartos pertencentes a 25 espécies; sendo 23 delas pertencentes a fauna brasileira.

Desse modo, o presente estudo representa a segunda investigação realizada no Brasil sobre a ocorrência de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre o II e IV dígitos envolvendo espécies de lagartos brasileiros, e o primeiro estudo dirigido a populações de lagartos provenientes de remanescentes de Floresta Atlântica no Nordeste do país.

#### ***4.5 Aspectos gerais sobre a ecologia e distribuição geográfica das espécies *Brasiliscincus heathi*, *Ameivula ocellifera* e *Dryadosaura nordestina****

Os lagartos da espécie *Brasiliscincus heathi* (Schmidt & Inger, 1951) (Família Mabuyidae) são vivíparos, possuem hábito diurno (heliófilos), adotam uma dieta composta principalmente de térmitas (Isoptera) e larvas de insetos (forrageadora ativa), usam a cripsia como estratégia para escapar de predadores e os machos são territoriais (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; VITT; BLACKBURN, 1983; VITT, 1995). As fêmeas adultas apresentam maior tamanho corporal (comprimento rostro-cloacal) do que os machos adultos, porém os machos adultos exibem a cabeça mais larga (VITT; BLACKBURN, 1983; VITT, 1995).

A espécie *Brasiliscincus heathi* distribui-se ao longo de todos os estados do Nordeste brasileiro e também ocorre nos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais (COSTA; BÉRNILS, 2018). Populações desse lagarto são encontradas em habitats abertos dentro dos domínios morfoclimáticos da Caatinga (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; VITT, 1995), Cerrado (RECODER; NOGUEIRA, 2007; FREITAS; VERÍSSIMO; UHLIG, 2012) e Floresta Atlântica (Vegetação de Restinga) (SALES; LISBOA; FREIRE, 2009).

Os espécimes de *B. heathi* podem ser encontrados utilizando vários tipos de microhabitats (vegetação de gramíneas, sobre o solo, sobre a serrapilheira, sobre bromélias) (VITT, 1995; SALES; LISBOA; FREIRE, 2009; SILVA, 2018). Quando se sentem ameaçados, costumam se esconder rapidamente dentro dos verticilos de bromélias-tanque, sob moitas de capim (gramíneas), dentro de pequenas tocas localizadas tanto embaixo das moitas de capim quanto junto aos troncos de árvores e também se enterram rapidamente na serrapilheira (Dr. Gindomar G. Santana, comunicação pessoal).

A espécie *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825) (Família Teiidae) pertence ao grupo dos macroteídeos (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980). Esta espécie é ovípara, heliófila, terrícola, forrageadora ativa (consumindo principalmente ortópteros, coleópteros e térmitas) e adota a corrida rápida como estratégia de fuga (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; VITT, 1995; SANTANA et al., 2010). Esta espécie exibe dimorfismo sexual, sendo os machos adultos maiores do que as fêmeas adultas no comprimento rostro-cloacal e tamanho da cabeça (VITT, 1995; MESQUITA; COLLI, 2003; SANTANA et al., 2010).

A espécie *Ameivula ocellifera* possui ampla distribuição geográfica nos estados do Nordeste brasileiro, ocorrendo em áreas de Caatinga (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; VITT, 1995; ALBUQUERQUE et al., 2018) e Floresta Atlântica (SANTANA et al., 2008, 2010; MESQUITA et al., 2018; ALBUQUERQUE et al., 2018); e em áreas de Cerrado do Brasil Central (VITT, 1991; MESQUITA; COLLI, 2003). Espécimes de *A. ocellifera* podem ser encontrados sobre o solo arenoso e rupícola em áreas de vegetação aberta (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980; MESQUITA; COLLI, 2003; SANTANA et al., 2010).

A espécie *Dryadosaura nordestina* (Rodrigues, Freire, Pellegrino & Sites, 2005) (Família Gymnophthalmidae) é ovípara, forrageadora ativa (consumindo principalmente formigas e larvas de insetos) e possui hábito fossorial (RODRIGUES et al., 2005; GARDA et al., 2014), podendo seus espécimes ser observados movendo-se sobre a serrapilheira no interior da mata (SANTANA et al., 2008).

Nesta espécie de lagarto, a presença de dimorfismo sexual se mostra de maneira sutil em muitas partes do corpo, sendo os machos adultos consideravelmente maiores no tamanho do corpo (comprimento rostro-cloacal) e com a musculatura temporal bem mais desenvolvida do que o observado em fêmeas adultas (RODRIGUES et al., 2005). As fêmeas adultas apresentam o corpo proporcionalmente mais largo, alto e longo do que os machos adultos (GARDA et al., 2014). Os poros pré-anais nos machos adultos e jovens (pouco visíveis) são em número de dez, sendo quatro pré-anais e seis femorais. As fêmeas apresentam os poros pré-anais bem discretos e não possuem os femorais (RODRIGUES et al., 2005).

A distribuição geográfica da espécie *Dryadosaura nordestina* abrange principalmente áreas de Floresta Atlântica no Nordeste brasileiro (Estados da Bahia, Alagoas, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Pernambuco) (RODRIGUES et al., 2005; GARDA et al., 2014).

#### **4.6 Características diagnósticas das espécies de lagartos investigadas**

##### **a) *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825)**

A espécie *Ameivula ocellifera* pode ser diagnóstica pelos seguintes conjuntos de características: Cabeça longa, grânulos pequenos e grandes presentes na cabeça, no pescoço,

dorso e membros anteriores e posteriores. As escamas de tamanho grande se fazem presentes em grande parte do corpo. Os membros anteriores são revestidos por grânulos pequenos, os posteriores apresentam grânulos e escamas maiores. O pollex e hallux são revestidos por placas tuberculosas, os dígitos posteriores 2 e 3 são formados por escamas aumentadas, e o IV artelho (dígito) tem o formato delgado. Os machos jovens e as fêmeas apresentam uma coloração mais forte, que se torna menos nítida com o passar do tempo. Podem ser observados cerca de 23 poros femorais (VANZOLINI et al., 1980) (Figura 1).

**Figura 1.** Espécime adulto de *Ameivula ocellifera* observado na RPPN Fazenda Almas (Município de São José dos Cordeiros, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Foto: Washington Luiz da Silva Vieira (2009).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**b) *Brasiliscincus heathi* (Schmidt & Inger, 1951)**

A espécie *Brasiliscincus heathi* pode ser reconhecida pelo seguinte conjunto de características: Escamas redondas, dorso com escamas lisas, semicirculares e imbricadas, e uma média de 30 escamas são encontradas no meio do corpo. Os membros anteriores e posteriores apresentam escamas menores, porém semelhantes aquelas encontradas no ventre e dorso do corpo. Uma faixa preta se estende por todo o corpo e cauda, e uma faixa branca logo abaixo,

que atravessa o ouvido, sendo interrompida pela coxa, e continua um pouco mais clara na cauda (VANZOLINI; COSTA; VITT, 1980) (Figura 2).

**Figura 2.** Espécime adulto de *Brasiliscincus heathi* observado na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Foto: Mikaela Clotilde da Silva (2018).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**c) *Dryadosaura nordestina* (Rodrigues, Freire, Pellegrino & Sites, 2005)**

A espécie *Dryadosaura nordestina* pode ser reconhecida pela combinação dos seguintes caracteres: Corpo alongado, com as escamas ventrais justapostas e lisas ou um pouco sobrepostas e retangulares. Os membros são curtos e robustos com cinco dígitos cada. O dígito IV dos membros anteriores e posteriores são formados por lamelas infradigitais (6-9). Poros femorais e pré anais nos machos (4-6) e apenas poros pré anais nas fêmeas (2-4) (RODRIGUES et al., 2005) (Figura 3).

**Figura 3.** Espécime adulto de *Dryadosaura nordestina* observado na SEMA II (Reserva Biológica Guaribas, Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). Foto: Mayanne Albuquerque Carvalho (2015).

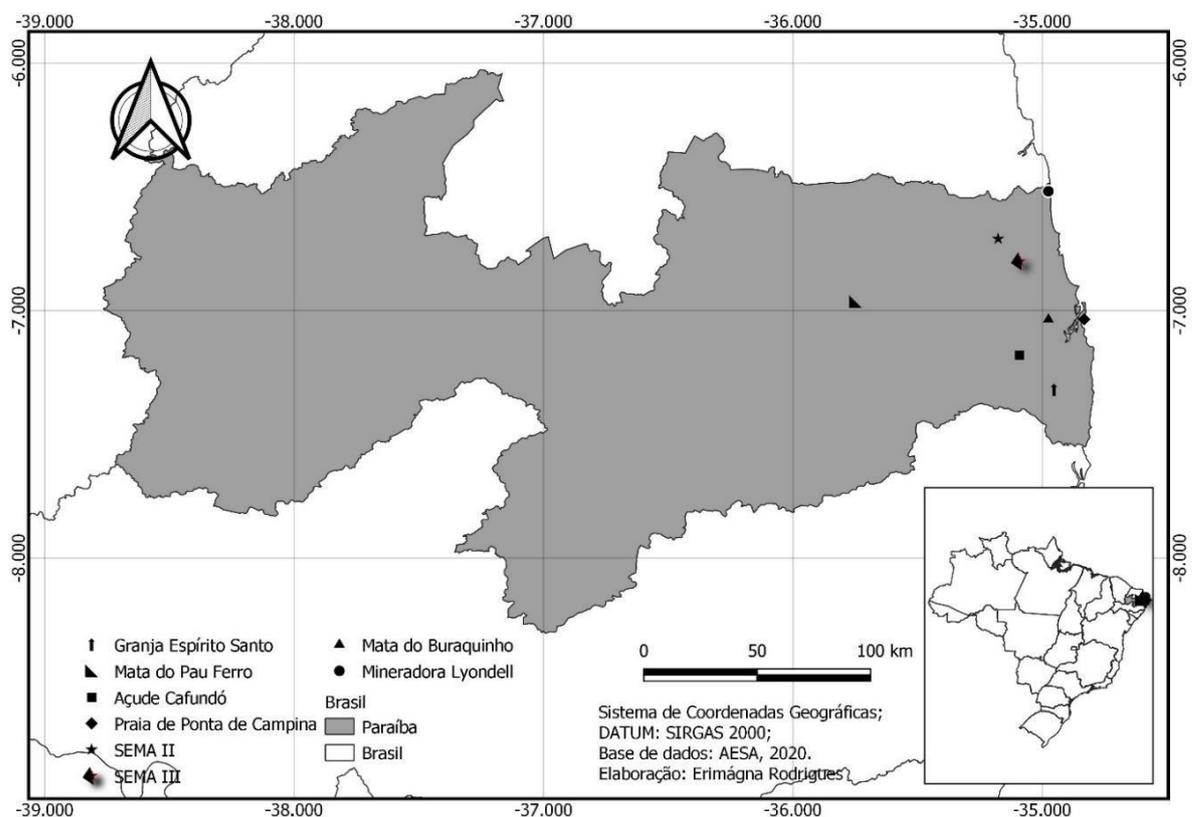


Fonte: Elaborado pela própria autora.

## 5 ÁREAS DE ESTUDO

Os espécimes examinados no presente estudo foram provenientes dos seguintes remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil: Complexo Mata do Buraquinho (Campus I – UFPB) ( $07^{\circ}02'07''\text{S}$  e  $34^{\circ}58'33''\text{W}$ ), localizado no município de João Pessoa; Mata do Açude de Cafundó ( $07^{\circ}10'49''\text{S}$  e  $35^{\circ}05'30''\text{W}$ ), no município de Cruz do Espírito Santo; Mineradora Lyondell ( $6^{\circ}31'03''\text{S}$  e  $34^{\circ}58'33''\text{W}$ ), no município de Mataraca; Praia de Ponta de Campina ( $7^{\circ}02'07''\text{S}$  e  $34^{\circ}49'57''\text{W}$ ), no município de Cabedelo; SEMA II (Reserva Biológica Guaribas) ( $6^{\circ}42'36''\text{S}$  e  $35^{\circ}10'38''\text{W}$ ), no município de Mamanguape; SEMA III (Reserva Biológica Guaribas) ( $6^{\circ}48'03''\text{S}$  e  $35^{\circ}05'24''\text{W}$ ), no município de Rio Tinto; Granja Espírito Santo ( $07^{\circ}19'13''\text{S}$  e  $34^{\circ}57'13''\text{W}$ ), no município de Alhandra; e Parque Estadual Mata do Pau-Ferro ( $6^{\circ}57'50''\text{S}$  e  $35^{\circ}44'58''\text{W}$ ), no município de Areia (Figura 4).

**Figura 4.** Mapa mostrando a localização dos remanescentes de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, a partir dos quais provieram as amostras de lagartos examinadas no presente estudo.



Fonte: Erimágna Rodrigues

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1 Procedência dos lagartos examinados

Os espécimes de *Brasiliscincus heathi*, *Dryadosaura nordestina* e *Ameivula ocellifera* examinados no presente estudo foram obtidos junto à Coleção de Referência do Laboratório de Herpetologia (Vinculado ao Laboratório de Etnoecologia/UEPB) e por empréstimos junto à Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba (CHUFPB). As listas de espécimes de cada espécie de lagarto examinada e suas respectivas localidades de procedência encontram-se indicadas nos Apêndices 1 e 2.

### 6.2 Seleção dos espécimes de lagartos usados nas análises de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD)

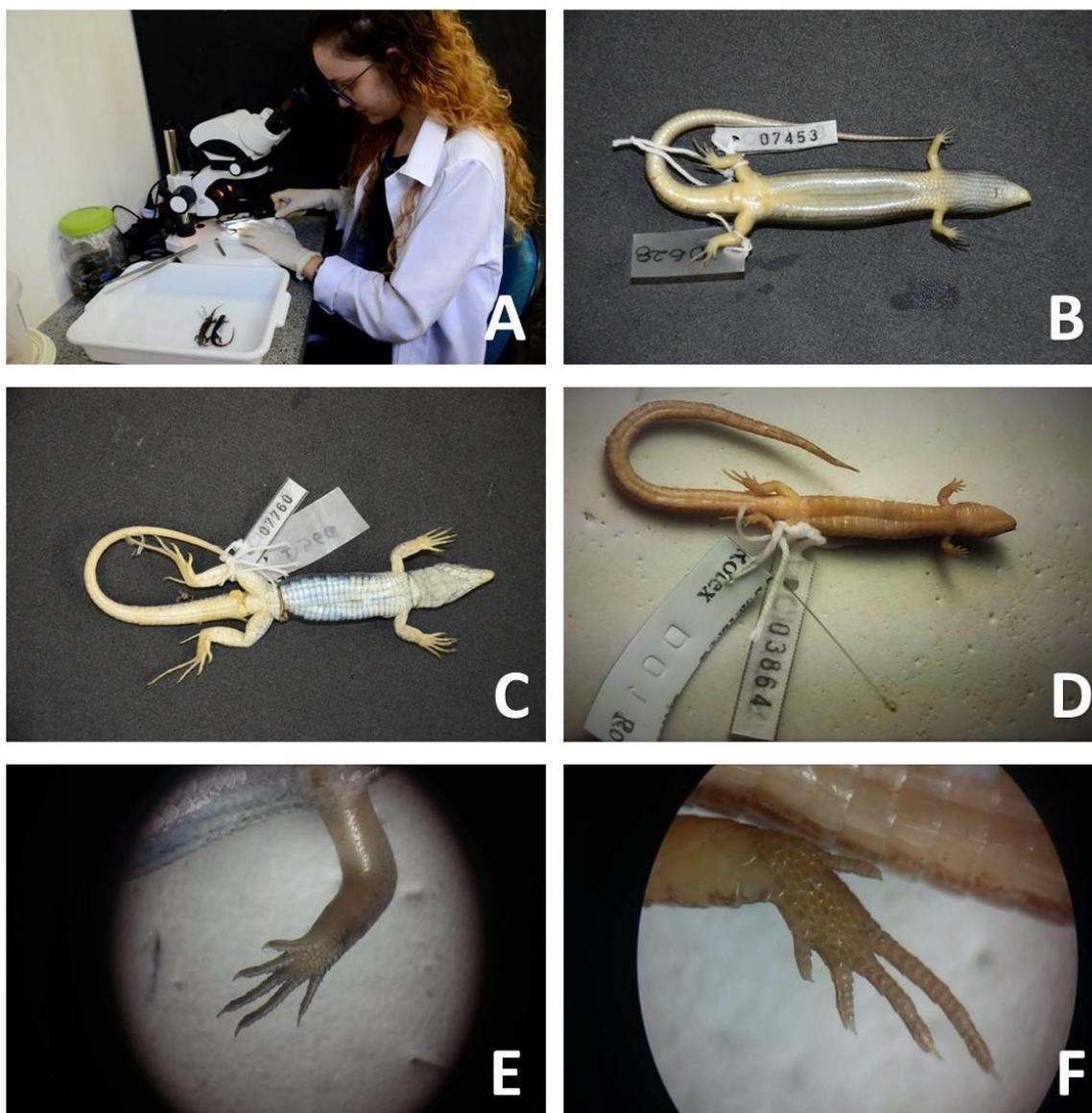
Os lotes de espécimes de cada espécie de lagarto examinada no presente estudo (*Brasiliscincus heathi*, *Dryadosaura nordestina* e *Ameivula ocellifera*) foram previamente triados para excluir das amostras os espécimes que apresentavam os dígitos II e IV deformados, mutilados ou ausentes, em qualquer das patas anteriores e posteriores. Também foram excluídas das amostras os lagartos que não exibiam as garras dos dígitos II e IV, assim como aqueles lagartos sem um dos membros anteriores e/ou posteriores. Portanto, foram incluídos nas amostras somente os lagartos que apresentavam membros anteriores e posteriores e os dígitos II e IV íntegros (Figura 5) (Procedimentos adotados seguindo os trabalhos publicados por RUBOLINI et al., 2006; CHANG et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008).

### 6.3 Medidas morfométricas

Para cada espécime de lagarto examinado foram registrados o comprimento rostro-cloacal (CRC), medida tomada da ponta do focinho até a abertura cloacal (Figura 6), e o comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores direito e esquerdo (MAD e MAE, respectivamente) e membros posteriores direito e esquerdo (MPD e MPE, respectivamente) (Figura 7).

Para medir o comprimento dos dígitos II e IV, procedeu-se da seguinte maneira: uma ponta do paquímetro foi colocada no ponto da articulação mais proximal do dígito com a região palmar ou plantar de cada pata (anteriores e posteriores), e a outra ponta do paquímetro foi estendida até o ponto onde emerge a garra (Figura 7) (Procedimentos baseados nos trabalhos publicados por CHANG et al., 2006, RECODER; RIBEIRO; RODRIGUES, 2013).

**Figura 5.** Seleção dos espécimes de lagartos usados nas análises de dimorfismo sexual em relação ao comprimento relativo dos dígitos II e IV (IID:IVD) dos membros anteriores e posteriores. Abreviaturas: A (Pesquisadora selecionando e medindo os lagartos), B, C e D (Espécimes de *Brasiliscincus heathi*, *Ameivula ocellifera* e *Dryadosaura nordestina* respectivamente, todos considerados adequados para as medições dos dígitos II e IV), E (Detalhe do membro anterior esquerdo de um espécime de *B. heathi* mostrando todos dígitos íntegros) e F (Detalhe de parte do membro posterior esquerdo (ao lado da cauda) de um espécime de *D. nordestina* exibindo todos os dígitos íntegros). Fotos: Mayanne Albuquerque Carvalho (2019).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Antes de fazer a medição, cada pata do lagarto foi fixada cuidadosamente sobre uma placa de EVA usando alfinetes entomológicos (tamanho zero) e, em seguida, cada dígito foi mantido o mais esticado (reto) possível, usando também alfinetes entomológicos (tamanho zero) para fixá-lo na placa de EVA. Alternativamente (dependendo da espécie de lagarto), foram usados microtúbulos hematócrito para manter o dígito esticado o máximo possível. O microtúbulo hematócrito foi inserido até a metade do comprimento do dígito; e fixado na placa de EVA usando os alfinetes entomológicos. Em ambos os casos, uma vez mantido o dígito o

mais esticado possível, a medição foi feita conforme acima descrito (Figura 7) (Procedimentos baseados no trabalho publicado por RUBOLINI et al., 2006).

**Figura 6.** Medição do comprimento rostro-cloacal (CRC) em um dos espécimes do *Brasiliscincus heathi* (Squamata: Mabuyidae) examinados neste estudo. Fotos: Mayanne Albuquerque Carvalho (2019).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Todas as medidas foram feitas usando um paquímetro digital de precisão (0,01mm), sob estereomicroscópio, por uma única pessoa para diminuir o viés de erro no registro das medições. Além disso, o comprimento de cada dígito (II e IV) foi medido duas vezes e, então, registrado o valor médio obtido, visando minimizar o erro nas medições (YEZERINAC; LOUGHEED; HANDFORD, 1992; RECODER; RIBEIRO; RODRIGUES, 2013; CHANG et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008).

A razão entre o comprimento dos dígitos II e IV (IID:IVD) foi calculada dividindo o comprimento médio do dígito II pelo comprimento médio do dígito IV para cada uma das patas anteriores e posteriores, dentro de cada espécie de lagarto e por sexo (machos e fêmeas sexualmente maduros) (CHANG et al., 2006; GOMES; KOHLDORF, 2011).

**Figura 7.** Procedimentos para medição do comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores dos lagartos examinados no presente estudo. Abreviaturas: A (Pesquisadora medindo os espécimes de lagartos selecionados previamente), B (Espécimes de *Brasiliscincus heathi* (Família Mabuyidae) selecionados para as medições), C (Fixação da pata anterior esquerda com um alfinete à placa de EVA; e introdução de um microtúbulo hematócrito no dígito IV. A seta preta indica o microtúbulo hematócrito), D (Medição dígito IV da pata anterior direita sem o auxílio de um microtúbulo hematócrito), E (Medição do dígito IV da pata anterior esquerda com o auxílio de um microtúbulo hematócrito para manter o dígito distendido ao máximo) e F (Medição do dígito II da pata anterior direita de um espécime de *Dryadosaura nordestina* (Família Gymnophthalmidae), sob lupa, sem o auxílio de um microtúbulo hematócrito). Fotos: Mayanne Albuquerque Carvalho (2019).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

#### 6.4 Sexagem e determinação do estágio de maturidade sexual dos lagartos

Todos os lagartos previamente selecionados foram sexados por meio do exame de suas gônadas (ovários e testículos), sob estereomicroscópio (Figura 8).

**Figura 8.** Sexagem e determinação do estágio de maturidade sexual nos espécimes de lagartos examinados no presente estudo. Abreviaturas: A (Lagarto macho sexualmente maduro da espécie *Ameivula ocellifera*. As setas indicam um dos hemipênis evertido, epidídimos e testículos, no sentido da região caudal para a cefálica), B (Lagarto fêmea sexualmente madura da espécie *A. ocellifera*. As setas indicam os ovos dentro dos ovidutos transparentes. A seta próxima da pata posterior esquerda indica uma parte do oviduto pregueado) e C (Lagarto fêmea de *Brasiliscincus heathi* grávida, mostrando quatro embriões em estágio inicial do desenvolvimento (setas apontando estruturas arredondadas e amarelas) e um dos ovidutos (seta mais próxima da região inguinal). Fotos: Mayanne Albuquerque Carvalho (2019).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Contudo, para determinar a presença de dimorfismo sexual na razão entre o comprimento do II e IV dígitos e no tamanho do corpo (comprimento rostro-cloacal), foram considerados somente os lagartos adultos (sexualmente maduros) de cada uma das espécies examinadas (RUBOLINI et al., 2006; RECODER; RIBEIRO; RODRIGUES, 2013).

Quanto à maturidade sexual, foram considerados machos adultos aqueles que apresentavam os testículos bem desenvolvidos e epidídimos convolutos, distendidos; enquanto fêmeas adultas aquelas que apresentavam folículos vitelogênicos, ovos ou embriões nos ovidutos e ovidutos espessos e pregueados. Em ambos os casos, os menores machos e fêmeas (em comprimento rostro-cloacal (CRC)) sexualmente maduros foram considerados o tamanho mínimo em maturidade sexual para cada sexo (Procedimentos baseados nos trabalhos publicados por VITT; BLACKBURN, 1983, ANDERSON; VITT, 1990, VITT, 1991, e SANTANA et al., 2010). Portanto, todos os lagartos jovens (sexualmente imaturos) foram excluídos de todas as análises de dimorfismo sexual.

#### ***6.5 Algumas considerações sobre a existência de variação morfológica interpopulacional na razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) nas amostras de lagartos examinadas***

Embora os espécimes de lagartos examinados sejam oriundos de diferentes populações dentro de cada espécie investigada e, desse modo, pode existir um viés de variação morfológica entre as populações coespecíficas; assume-se aqui que as amostras de lagartos de cada espécie sejam representativas da população original no que diz respeito à existência de dimorfismo sexual no comprimento relativo entre os dígitos II e IV (razão IID:IVD).

Mesmo admitindo-se a possibilidade de variação morfológica interpopulacional, deve ser levado em conta que todas as amostras de lagartos examinadas provieram de remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba relativamente próximos entre si (região litorânea e zona da mata), os quais compunham originalmente uma única floresta durante a maior parte do processo de colonização e ocupação histórica dessas regiões do estado.

Além disso, é importante considerar que o uso de espécimes bem preservados depositados em coleções científicas garantiu que nenhum lagarto fosse morto para a realização do presente estudo (Veja a discussão apresentada por RUBOLINI et al., 2006).

## 6.6 Análises estatísticas

Previamente à realização das análises, todos os valores de comprimento dos dígitos II e IV, razão entre os dígitos II e IV e o comprimento rostro-cloacal (CRC) foram transformados em logaritmo natural, visando atingir a normalidade e homocedasticidade dos dados (ou seja, ajustar os valores à distribuição normal) (CALLEGARI-JACQUES, 2003; ZAR, 2014). Esse procedimento também tem sido adotado em estudos prévios sobre dimorfismo sexual na razão entre os dígitos II e IV em espécies de lagartos (GOMES; KOHLDORF, 2011) e seres humanos (MANNING et al., 1998).

Visando averiguar, *a priori*, se existia assimetria bilateral em relação ao comprimento dos dígitos II (IID-membro direito *versus* IID-membro esquerdo) e IV (IVD-membro direito *versus* IVD-membro esquerdo) dos membros anteriores e posteriores em lagartos machos e fêmeas adultos de cada uma das espécies examinadas, foi realizado o Teste *t* usando os valores logaritmizados do comprimento desses dígitos (CHANG et al., 2006; LOMBARDO; THORPE, 2008). Não foi observada diferença significativa no comprimento dos dígitos II e IV entre os membros direito e esquerdo (anteriores e posteriores), de modo que lagartos machos e fêmeas adultos não apresentaram assimetria direcional no comprimento desses dígitos.

Para avaliar a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores foi usada a Análise de Covariância (ANCOVA), sendo considerada como variável dependente o logaritmo natural da razão entre os dígitos II e IV, o sexo sendo a variável independente e o logaritmo natural do CRC como a variável preditora contínua (visando controlar o efeito do tamanho do corpo na razão entre os dígitos) (TOBLER, HEALEY; OLSSON, 2011; DIRENZO; STYNOSKI, 2012). Também foram calculados o tamanho médio e desvio-padrão e registrados os valores de amplitude (mínimo e máximo) do comprimento dos dígitos II e IV para machos e fêmeas adultos de cada uma das espécies de lagartos examinadas (LOMBARDO; THORPE, 2008).

Em relação à ocorrência de dimorfismo sexual em relação ao CRC, dentro de cada espécie de lagarto, foi aplicado o Teste *t*, sendo o logaritmo natural do CRC a variável dependente e o sexo a variável que agrupa. Os valores do CRC (média, desvio-padrão e amplitude) foram registrados para machos e fêmeas de cada uma das espécies de lagartos investigadas (LOMBARDO; THORPE, 2008).

Para avaliar se existia correlação na razão entre os dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores e o CRC dos lagartos examinados foi usada a Matriz de Correlações, baseada no Coeficiente de Correlação de Pearson ( $r$ ) (RUBOLINI et al., 2006). Porém, *a priori*, foi realizado o Teste  $t$  usando os valores logaritmizados da razão entre os dígitos II e IV entre os membros direito e esquerdo (IID:IVD-membro direito *versus* IID:IVD-membros esquerdo) dos membros anteriores e posteriores, visando determinar se havia assimetria bilateral. Como não houve diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV entre os membros direito e esquerdo (anteriores e posteriores), dentro de cada sexo para cada uma das espécies examinadas, então, resolveu-se testar a existência de correlação entre as referidas variáveis morfométricas usando somente a razão entre os dígitos II e IV do membro direito (anterior e posterior) para cada uma das espécies de lagartos investigadas.

Em todas as análises estatísticas foi usado o nível de significância de  $p < 0,05$ . Todas as análises foram feitas usando o Programa Statistica StatSoft. Versão 7.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 Comprimento dos dígitos II e IV dos lagartos

Foram examinados 169 lagartos sexualmente maduros, sendo 64 espécimes de *Ameivula ocellifera* (33 machos e 31 fêmeas), 54 espécimes de *Brasiliscincus heathi* (32 machos e 22 fêmeas) e 51 espécimes de *Dryadosaura nordestina* (32 machos e 19 fêmeas), os quais se encontravam depositados em coleções científicas; tendo sido todos eles provenientes de oito remanescentes de Floresta Atlântica do Estado da Paraíba.

Em relação à espécie *A. ocellifera*, os lagartos machos adultos apresentaram, em média, os dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores mais longos do que as fêmeas adultas (Tabela 1). Não foi observada diferença significativa no comprimento do dígito II do membro anterior direito entre os sexos ( $t = 1,83$ ;  $gl = 62$ ;  $p = 0,07$ ; Tabela 1), porém machos e fêmeas adultos diferiram de modo significativo quanto ao comprimento do dígito IV desse membro ( $t = 2,41$ ;  $gl = 62$ ;  $p = 0,02$ ; Tabela 1). Em relação ao membro posterior direito (Tabela 1), machos e fêmeas adultos diferiram de modo significativo quanto ao comprimento dos dígitos II ( $t = 2,14$ ;  $gl = 62$ ;  $p = 0,04$ ) e IV ( $t = 3,06$ ;  $gl = 62$ ;  $p = 0,00$ ).

No que diz respeito à espécie *B. heathi*, os lagartos machos adultos exibiram, em média, os dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores mais longos do que as fêmeas adultas (Tabela 1). Foi registrada diferença significativa no comprimento do dígito II do membro anterior direito ( $t = 2,48$ ;  $gl = 52$ ;  $p = 0,02$ ), mas não em relação ao comprimento do dígito IV desse membro ( $t = 1,88$ ;  $gl = 52$ ;  $p = 0,06$ ). No que diz respeito aos dígitos II ( $t = 2,91$ ;  $gl = 52$ ;  $p = 0,00$ ) e IV ( $t = 2,71$ ;  $gl = 52$ ;  $p = 0,01$ ) do membro posterior direito, lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros diferiram de modo significativo entre si.

De igual modo ao registrado para as espécies *A. ocellifera* e *B. heathi*, lagartos machos adultos da espécie *D. nordestina* possuem, em média, os dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores mais longos do que as fêmeas adultas (Tabela 1). Os comprimentos dos dígitos II ( $t = 4,57$ ;  $gl = 49$ ;  $p = 0,00$ ) e IV ( $t = 2,64$ ;  $gl = 49$ ;  $p = 0,01$ ) do membro anterior direito diferiram de modo significativo entre os sexos. Por sua vez, o comprimento do dígito II ( $t = 2,15$ ;  $gl = 49$ ;  $p = 0,04$ ) do membro posterior direito diferiu de modo significativo entre os sexos, mas não o comprimento do dígito IV ( $t = 1,89$ ;  $gl = 49$ ;  $p = 0,06$ ).

### 7.2 Dimorfismo sexual em relação à razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) dos lagartos

#### a) *Ameivula ocellifera*

Não foi observada diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro anterior direito entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie *A. ocellifera* ( $F_{1,61} = 0,25$ ;  $gl = 61$ ;  $p = 0,62$ ), apesar das fêmeas apresentarem, em média, maior razão entre

os dígitos do que os machos (Tabela 2). Também não houve diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro anterior esquerdo entre os sexos ( $F_{1,61} = 0,10$ ;  $gl = 61$ ;  $p = 0,74$ ), ainda que as fêmeas adultas exibam, em média, maior razão entre os dígitos do que os machos (Tabela 2).

De igual modo, não foi observada diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior direito entre lagartos machos e fêmeas adultos ( $F_{1,61} = 0,01$ ;  $gl = 61$ ;  $p = 0,93$ ), embora os machos apresentem, em média, maior razão entre os dígitos do que as fêmeas (Tabela 2). Também não houve diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior esquerdo entre os sexos ( $F_{1,61} = 0,24$ ;  $gl = 61$ ;  $p = 0,62$ ), sendo as razões entre os dígitos, em média, iguais para machos e fêmeas adultos (Tabela 2).

#### **b) *Brasiliscincus heathi***

Não foi registrada diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro anterior direito entre lagartos machos e fêmeas adultos da espécie *B. heathi* ( $F_{1,51} = 0,25$ ;  $gl = 51$ ;  $p = 0,62$ ), apesar dos machos exibirem, em média, maior razão entre os dígitos do que as fêmeas (Tabela 2). Também não foi observada diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro anterior esquerdo entre os sexos ( $F_{1,51} = 0,01$ ;  $gl = 51$ ;  $p = 0,92$ ), ainda que os machos apresentem, em média, maior razão entre os dígitos do que as fêmeas.

Do mesmo modo, verificou-se não existir diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior direito entre lagartos machos e fêmeas adultos ( $F_{1,51} = 0,98$ ;  $gl = 51$ ;  $p = 0,33$ ), apesar das fêmeas exibirem, em média, maior razão entre os dígitos do que os machos. Igualmente não houve diferença significativa entre os sexos na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior esquerdo ( $F_{1,51} = 0,14$ ;  $gl = 51$ ;  $p = 0,71$ ), ainda que as fêmeas apresentem, em média, maior razão entre os dígitos do que os machos (Tabela 2).

#### **c) *Dryadosaura nordestina***

No que respeito à espécie *D. nordestina*, a razão entre os dígitos II e IV do membro anterior direito não variou de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros ( $F_{1,48} = 2,02$ ;  $gl = 48$ ;  $p = 0,16$ ), embora os machos exibam, em média, maior razão entre os dígitos do que as fêmeas (Tabela 2). Também não houve diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro anterior esquerdo entre os sexos ( $F_{1,48} = 0,92$ ;  $gl = 48$ ;  $p = 0,34$ ), apesar dos machos adultos exibirem, em média, maior razão entre os dígitos do que as fêmeas (Tabela 2).

**Tabela 1.** Estatística descritiva do comprimento rostro-cloacal e comprimento dos dígitos II e IV dos membros anteriores e posteriores dos lagartos sexualmente maduros examinados no presente estudo. Abreviaturas/Símbolos: n (tamanho da amostra), CRC (comprimento rostro-cloacal), ♂ (machos) e ♀ (fêmeas). Valores de CR e comprimento dos dígitos II e IV expressos em média ± desvio-padrão e amplitude, respectivamente. Todas as medidas estão em milímetros (mm).

Espécies	Sexo	Dígitos	Membros anteriores		Membros posteriores	
			Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
<i>Ameivula ocellifera</i>	♂ n = 33 (CRC = 58,04±7,50; 47,95–80,57)	II	3,67±0,43 (2,92-4,84)	3,73±0,37 (3,01-4,55)	4,06±0,42 (3,30-4,90)	4,01±0,48 (3,33-5,40)
		IV	4,83±0,46 (3,80-5,70)	4,88±0,48 (4,09-5,87)	12,09±0,86 (10,05-14,42)	12,23±0,89 (10,44-14,48)
	♀ n = 31 (CRC = 55,37±5,69; 42,43–66,22)	II	3,49±0,27 (2,91–4,02)	3,51±0,27 (2,92-4,10)	3,84±0,41 (3,08-4,96)	3,82±0,43 (3,09-5,09)
		IV	4,57±0,36 (3,78-5,24)	4,57±0,37 (3,85-5,23)	11,45±0,82 (9,45-14,03)	11,52±0,82 (9,51-14,26)
<i>Brasiliscincus heathi</i>	♂ n = 32 (CRC = 57,93±4,34; 49,46–66,92)	II	1,84±0,18 (1,54-2,16)	1,82±0,23 (1,51-2,26)	2,69±0,25 (2,31-3,20)	2,65±0,28 (2,02-3,39)
		IV	3,03±0,29 (2,54-3,70)	3,00±0,27 (2,37-3,48)	5,80±0,45 (4,39-6,60)	5,82±0,46 (4,62-6,51)
	♀ n = 22 (CRC = 60,16±7,27; 45,07–75,59)	II	1,72±0,16 (1,48-2,12)	1,74±0,19 (1,41-2,09)	2,49±0,25 (2,03-3,04)	2,52±0,26 (2,10-3,09)
		IV	2,88±0,29 (2,22-3,62)	2,84±0,28 (2,31-3,56)	5,41±0,61 (4,39-7,01)	5,50±0,52 (4,62-6,91)
<i>Dryadosaura nordestina</i>	♂ n = 32 (CRC = 47,08±3,18; 42,70–52,56)	II	0,96±0,12 (0,76-1,17)	0,95±0,11 (0,76-1,15)	1,33±0,11 (1,15-1,61)	1,33±0,11 (1,15-1,59)
		IV	1,3±0,09 (1,15-1,50)	1,29±0,09 (1,14-1,48)	3,40±0,18 (3,00-3,80)	3,40±0,18 (3,00-3,81)
	♀ n = 19 (CRC = 44,29±3,41; 37,90–48,77)	II	0,82±0,09 (0,72-1,05)	0,82±0,08 (0,72-1,06)	1,26±0,12 (1,07-1,53)	1,25±0,11 (1,03-1,44)
		IV	1,21±0,21 (0,98-1,98)	1,20±0,19 (1,02-1,89)	3,29±0,22 (2,91-3,66)	3,24±0,22 (2,90-3,64)

Fonte: Elaborado pela própria autora.

De igual modo, não foi observada diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior direito entre lagartos machos e fêmeas adultos ( $F_{1,48} = 1,77$ ;  $gl = 48$ ;  $p = 0,19$ ), ainda que os machos apresentem, em média, maior razão do que as fêmeas. Também não existe diferença significativa na razão entre os dígitos II e IV do membro posterior esquerdo entre os sexos ( $F_{1,48} = 0,72$ ;  $gl = 48$ ;  $p = 0,40$ ), sendo as razões entre os dígitos iguais, em média, entre lagartos machos e fêmeas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estatística descritiva da razão entre os dígitos II e IV (IID:IVD) dos membros anteriores e posteriores em lagartos sexualmente maduros examinados neste estudo. Abreviaturas/Símbolos: n (tamanho da amostra), MAD (membro anterior direito), MAE (membro anterior esquerdo), MPD (membro posterior direito), MPE (membro posterior esquerdo), ♂ (machos) e ♀ (fêmeas). Valores da razão entre os dígitos II e IV expressos em média  $\pm$  desvio-padrão e amplitude, respectivamente. Todas as medidas estão em milímetros (mm).

Espécies	Sexo	Razão IID:IVD			
		MAD	MAE	MPD	MPE
<i>Ameivula ocellifera</i>	♂ n = 33	0,75 $\pm$ 0,05 (0,65-0,86)	0,76 $\pm$ 0,04 (0,66-0,89)	0,34 $\pm$ 0,03 (0,27-0,43)	0,33 $\pm$ 0,03 (0,27-0,39)
	♀ n = 31	0,76 $\pm$ 0,03 (0,70-0,86)	0,77 $\pm$ 0,03 (0,72-0,83)	0,33 $\pm$ 0,03 (0,29-0,39)	0,33 $\pm$ 0,03 (0,28-0,39)
<i>Brasiliscincus heathi</i>	♂ n = 32	0,61 $\pm$ 0,04 (0,48-0,71)	0,62 $\pm$ 0,08 (0,54-0,99)	0,46 $\pm$ 0,05 (0,40-0,63)	0,45 $\pm$ 0,03 (0,39-0,52)
	♀ n = 22	0,60 $\pm$ 0,05 (0,54-0,72)	0,61 $\pm$ 0,04 (0,53-0,70)	0,48 $\pm$ 0,09 (0,39-0,85)	0,46 $\pm$ 0,03 (0,38-0,52)
<i>Dryadosaura nordestina</i>	♂ n = 32	0,74 $\pm$ 0,09 (0,59-0,93)	0,73 $\pm$ 0,09 (0,58-0,92)	0,39 $\pm$ 0,03 (0,33-0,47)	0,39 $\pm$ 0,03 (0,33-0,47)
	♀ n = 19	0,69 $\pm$ 0,09 (0,37-0,82)	0,69 $\pm$ 0,08 (0,39-0,79)	0,38 $\pm$ 0,03 (0,34-0,45)	0,39 $\pm$ 0,02 (0,35-0,44)

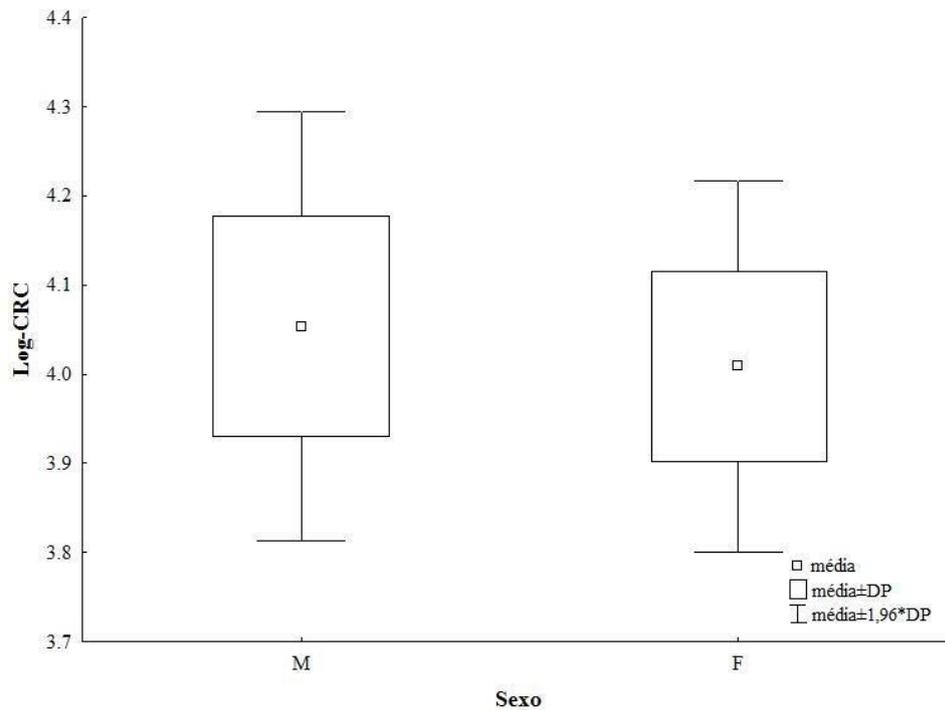
Fonte: Elaborado pela própria autora.

### 7.3 Dimorfismo sexual em relação ao comprimento rostro-cloacal dos lagartos

Em relação à espécie *Ameivula ocellifera*, não foi observada diferença significativa no comprimento rostro-cloacal entre machos e fêmeas sexualmente maduros ( $t = 1,56$ ;  $gl = 62$ ;  $p = 0,12$ ), apesar dos machos adultos, em média, serem maiores do que as fêmeas adultas (Figura 9; Tabela 1).

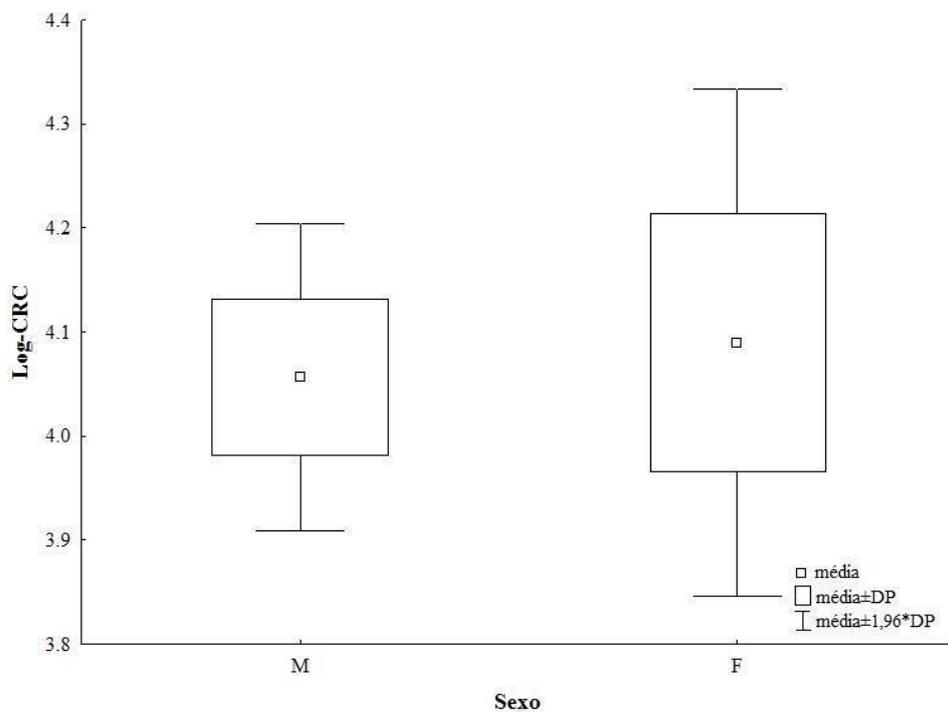
Não foi observada diferença significativa no comprimento rostro-cloacal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie *Brasiliscincus heathi* ( $t = -1,22$ ;  $gl = 52$ ;  $p = 0,23$ ), apesar das fêmeas adultas serem, em média, maiores do que os machos adultos (Figura 10; Tabela 1).

**Figura 9.** Relação no comprimento rostro-cloacal (CRC) entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie *Ameivula ocellifera* (Squamata: Teiidae) no presente estudo.



Fonte: Elaborado pela própria autora.

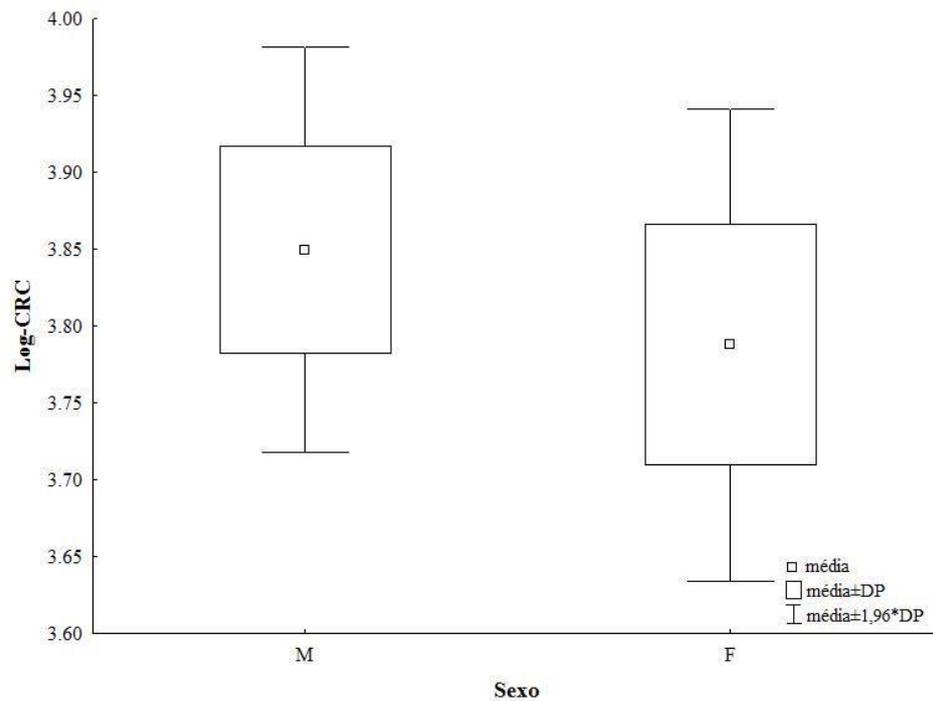
**Figura 10.** Relação no comprimento rostro-cloacal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie *Brasiliscincus heathi* (Squamata: Mabuyidae) no presente estudo.



Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em relação à espécie *Dryadosaura nordestina*, o comprimento rostro-cloacal variou de modo significativo entre lagartos machos e fêmeas adultos ( $t = 2,98$ ;  $gl = 49$ ;  $p = 0,004$ ), sendo os machos adultos maiores do que as fêmeas adultas (Figura 11; Tabela 1).

**Figura 11.** Relação no comprimento rostro-cloacal entre lagartos machos e fêmeas sexualmente maduros da espécie *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) neste estudo.



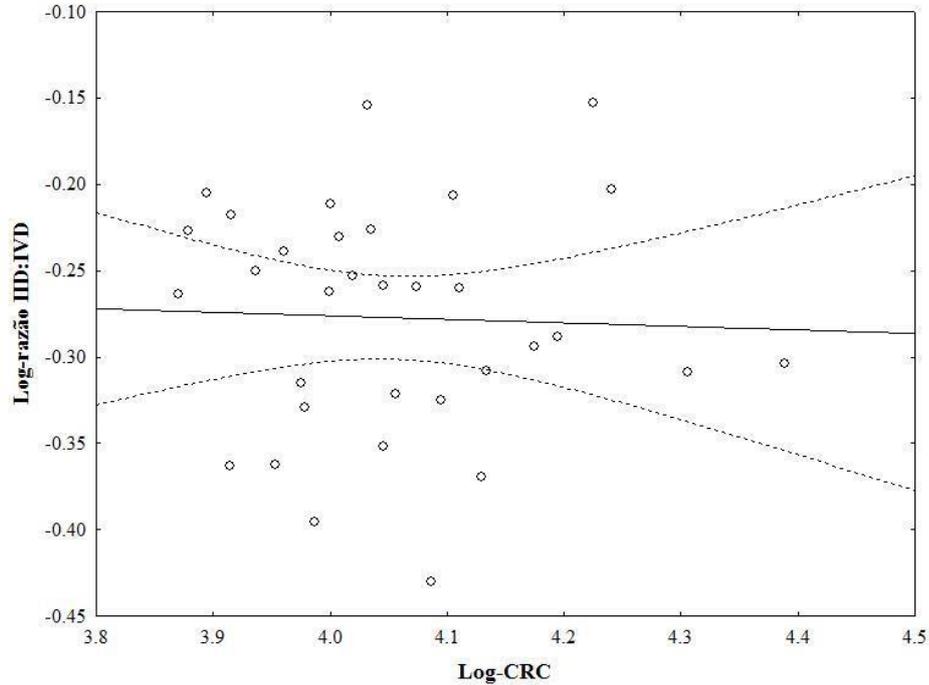
Fonte: Elaborado pela própria autora.

#### 7.4 Correlações entre a razão dos dígitos II e IV e o tamanho corporal dos lagartos

##### a) *Ameivula ocellifera*

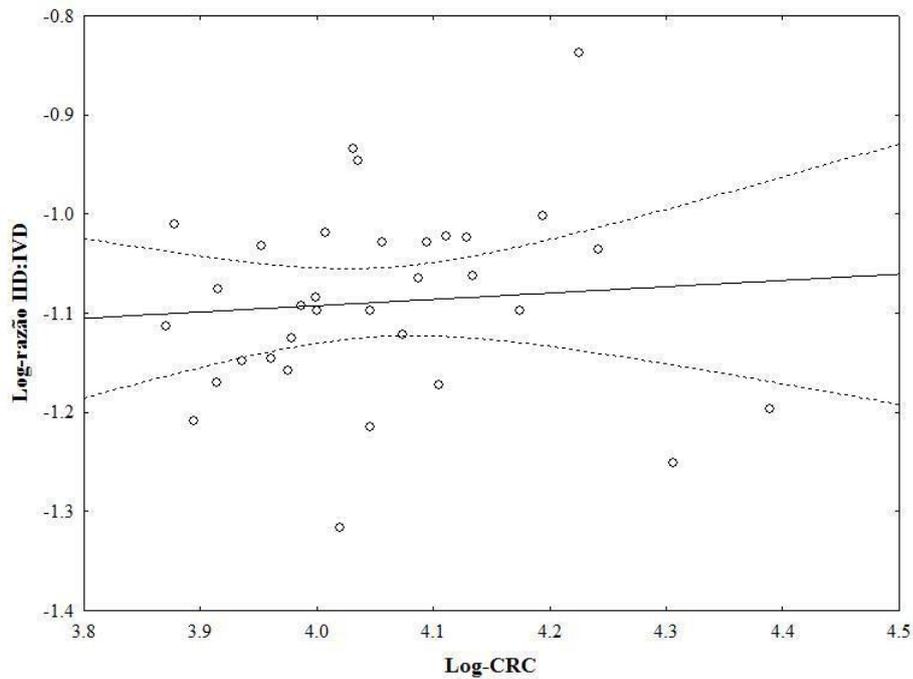
Foi observada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *A. ocellifera*. Observa-se uma leve tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui ( $r = -0,04$ ;  $p = 0,83$ ;  $n = 33$ ) (Figura 12). No que diz respeito ao membro posterior direito dos machos adultos, foi registrada uma correlação positiva, mas não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV e o comprimento rostro-cloacal. Nota-se uma leve tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD também aumenta ( $r = 0,08$ ;  $p = 0,65$ ;  $n = 33$ ) (Figura 13).

**Figura 12.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Ameivula ocellifera*.  $\text{Log-razão IID:IVD} = -0,1943 - 0,0204 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 13.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Ameivula ocellifera*.  $\text{Log-razão IID:IVD} = -1,347 + 0,06366 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).

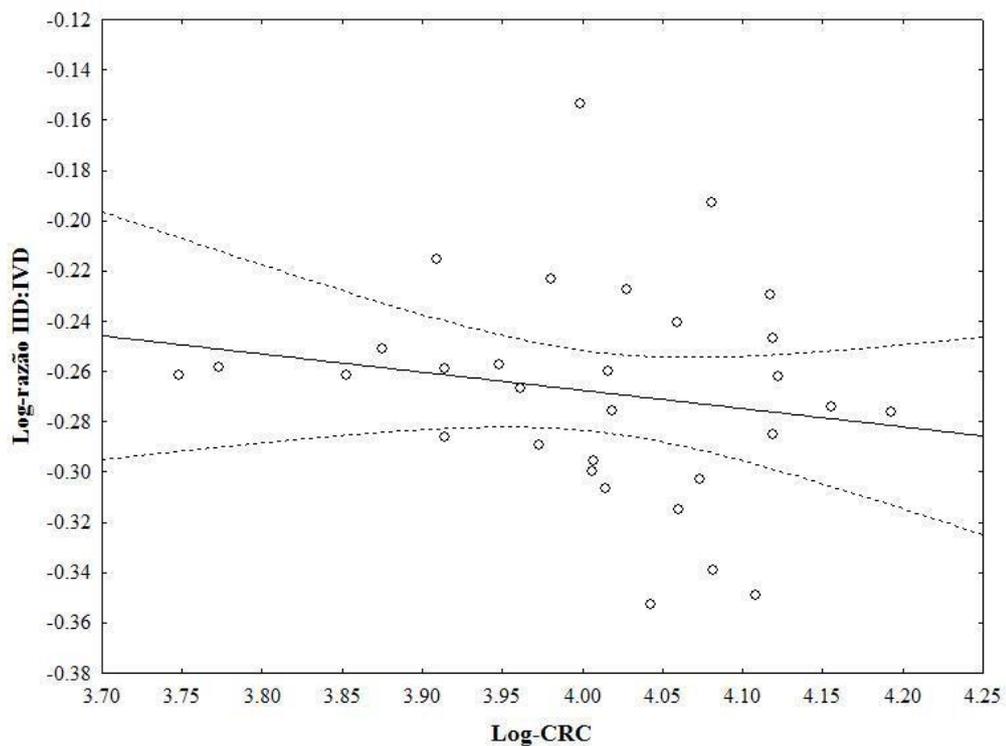


Fonte: Elaborado pela própria autora.

Em relação às fêmeas sexualmente maduras de *A. ocellifera*, também foi registrada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal. Observa-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui ( $r = -0,18$ ;  $p = 0,33$ ;  $n = 31$ ) (Figura 14).

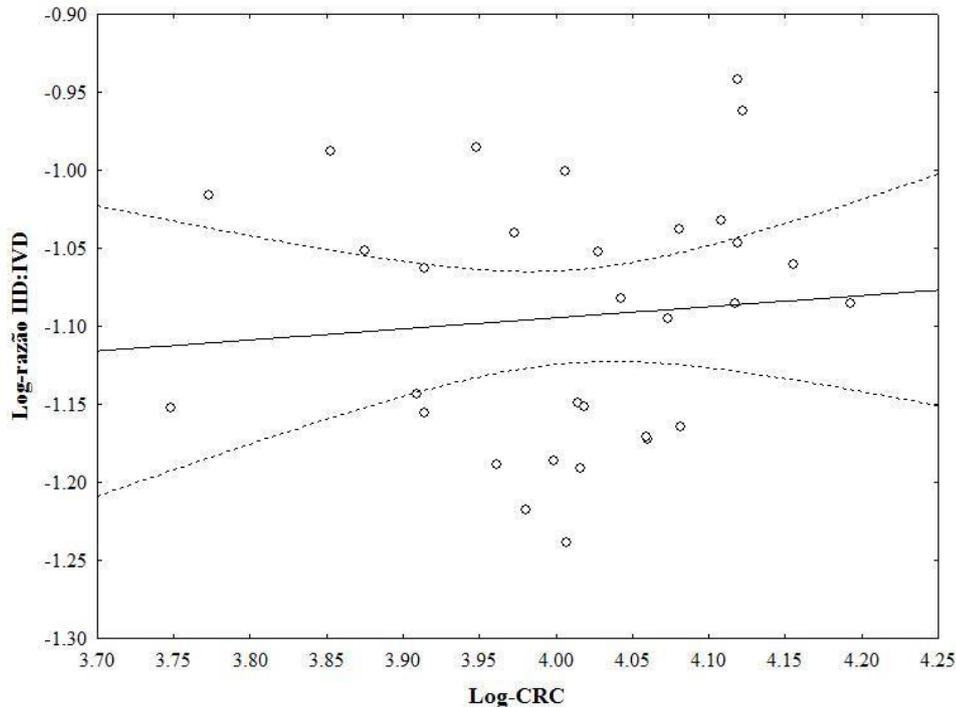
Quanto ao membro posterior direito das fêmeas sexualmente maduras foi observada uma correlação positiva, mas não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV e o comprimento rostro-cloacal. Nota-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD aumenta ( $r = 0,09$ ;  $p = 0,61$ ;  $n = 31$ ) (Figura 15).

**Figura 14.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie *Ameivula ocellifera*.  $\text{Log-razão IID:IVD} = 0,02228 - 0,0724 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 15.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal de lagartos fêmeas adultas da espécie *Ameivula ocellifera*. Log-razão IID:IVD =  $-1,378 + 0,07092 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



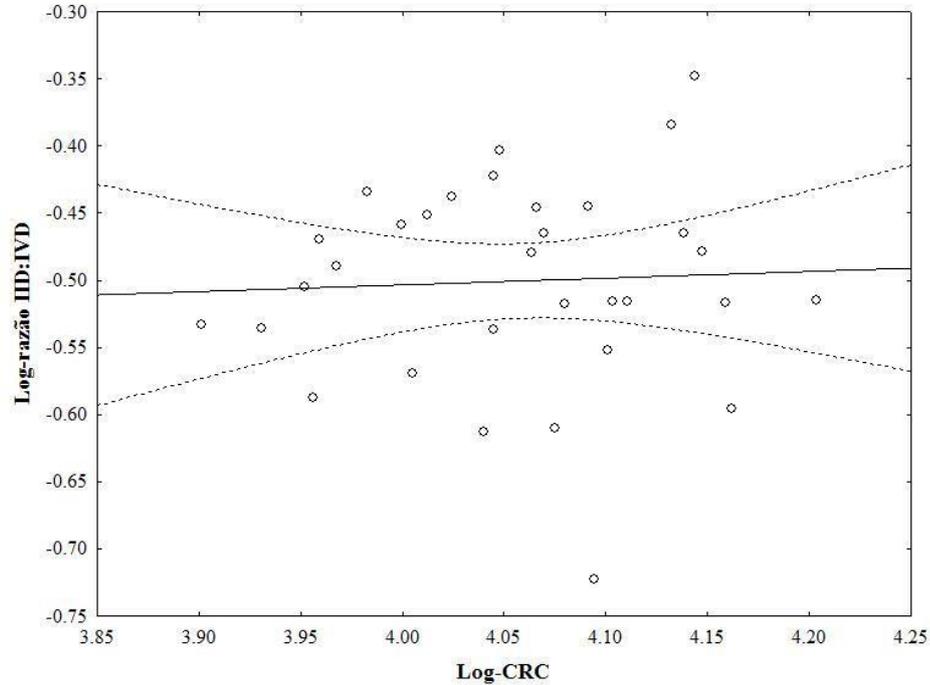
Fonte: Elaborado pela própria autora.

#### **b) *Brasiliscincus heathi***

Foi observada uma correlação positiva, mas não significativa entre a razão do comprimento relativo entre o II e IV dígitos do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos sexualmente maduros de *B. heathi*. Observa-se uma leve tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD aumenta ( $r = 0,05$ ;  $p = 0,79$ ;  $n = 32$ ) (Figura 16). Por sua vez, foi registrada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre o II e IV dígitos do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal desses lagartos. Observa-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui ( $r = -0,13$ ;  $p = 0,46$ ;  $n = 32$ ) (Figura 17).

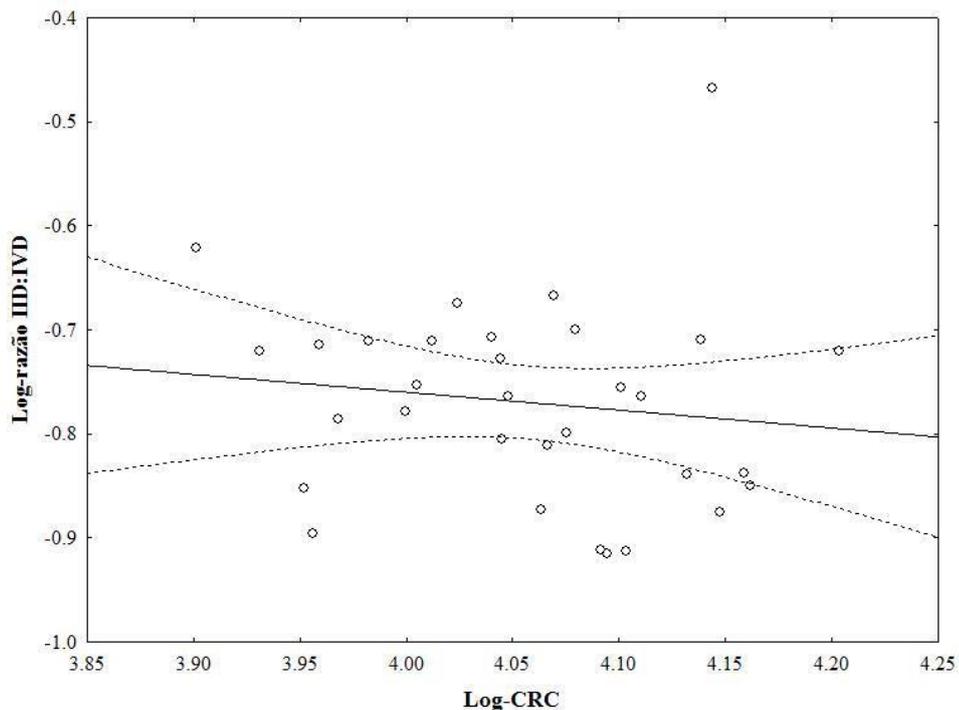
Em relação às fêmeas sexualmente maduras de *B. heathi*, foi registrada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal ( $r = -0,22$ ;  $p = 0,31$ ;  $n = 22$ ) (Figura 18). De igual modo, foi observada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal dessas fêmeas ( $r = -0,13$ ;  $p = 0,55$ ;  $n = 22$ ) (Figura 19).

**Figura 16.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Brasiliscincus heathi*. Log-razão IID:IVD =  $-0,7033 + 0,04998 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



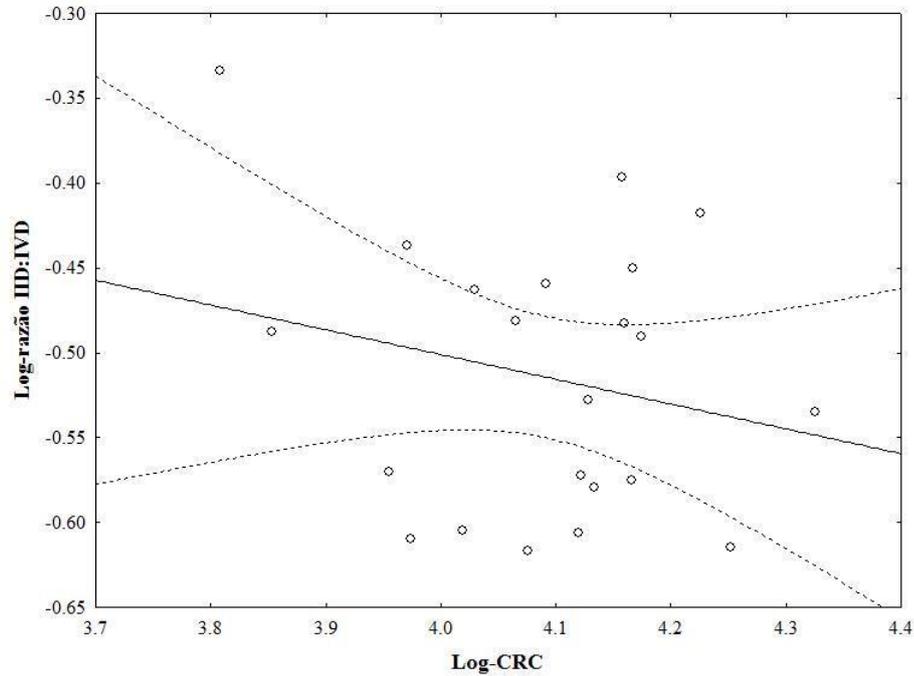
Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 17.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Brasiliscincus heathi*. Log-razão IID:IVD =  $-0,0733 - 0,1716 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



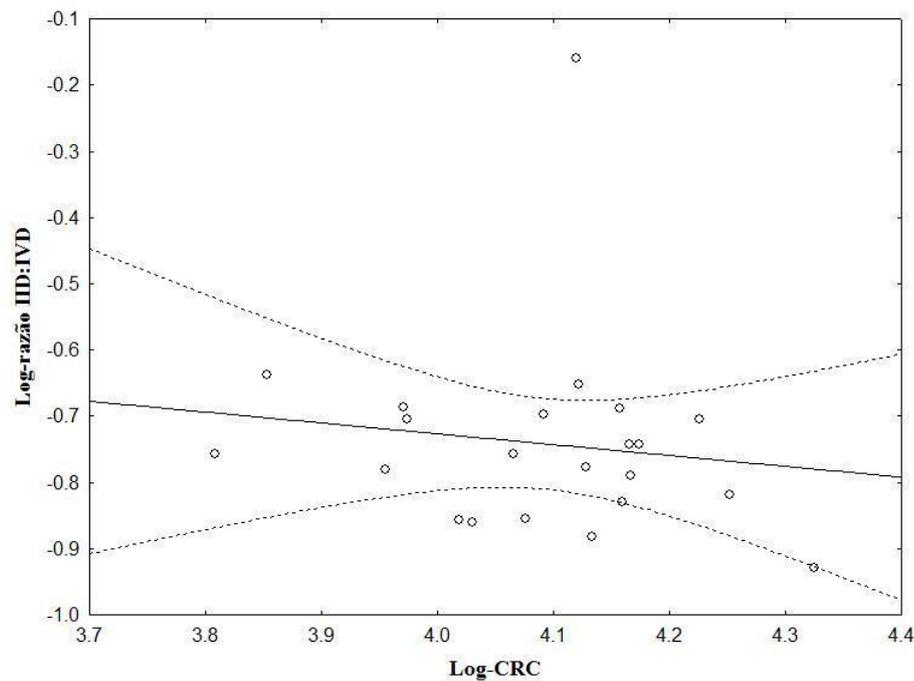
Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 18.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie *Brasiliscincus heathi*. Log-razão IID:IVD =  $0,08278 - 0,1460 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 19.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie *Brasiliscincus heathi*. Log-razão IID:IVD =  $-0,0718 - 0,1637 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



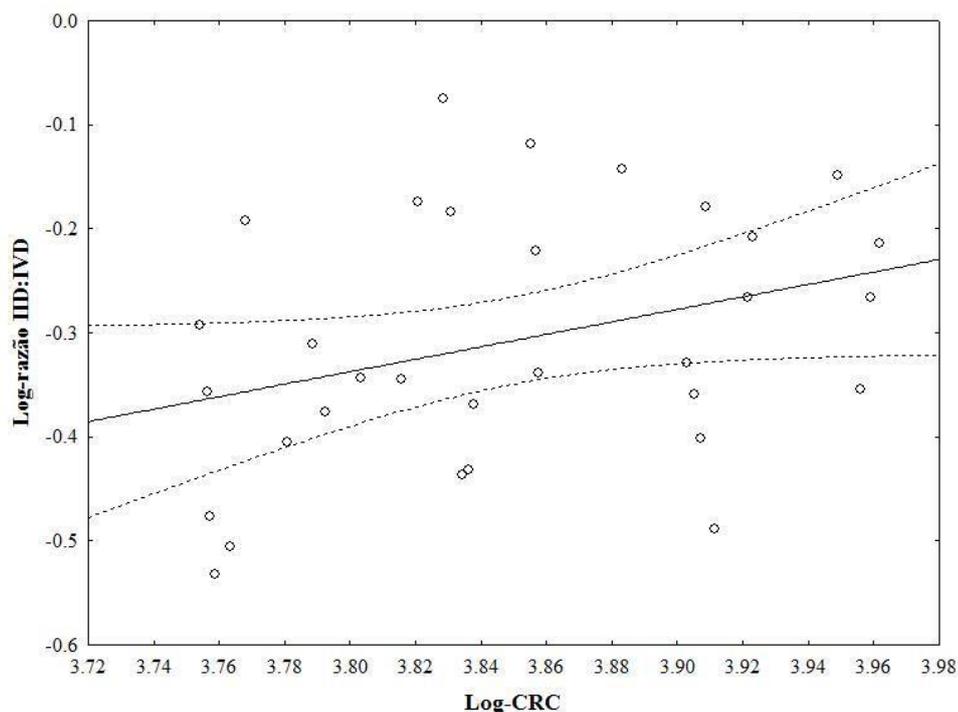
Fonte: Elaborado pela própria autora.

Tanto em relação ao membro anterior direito quanto ao membro posterior direito (Figuras 18 e 19), observa-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui.

*c) Dryadosaura nordestina*

No que diz respeito aos lagartos machos sexualmente maduros da espécie *D. nordestina*, foi observada uma correlação positiva, porém não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV e o comprimento rostro-cloacal. Observa-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD também aumenta ( $r = 0,33$ ;  $p = 0,06$ ;  $n = 32$ ) (Figura 20).

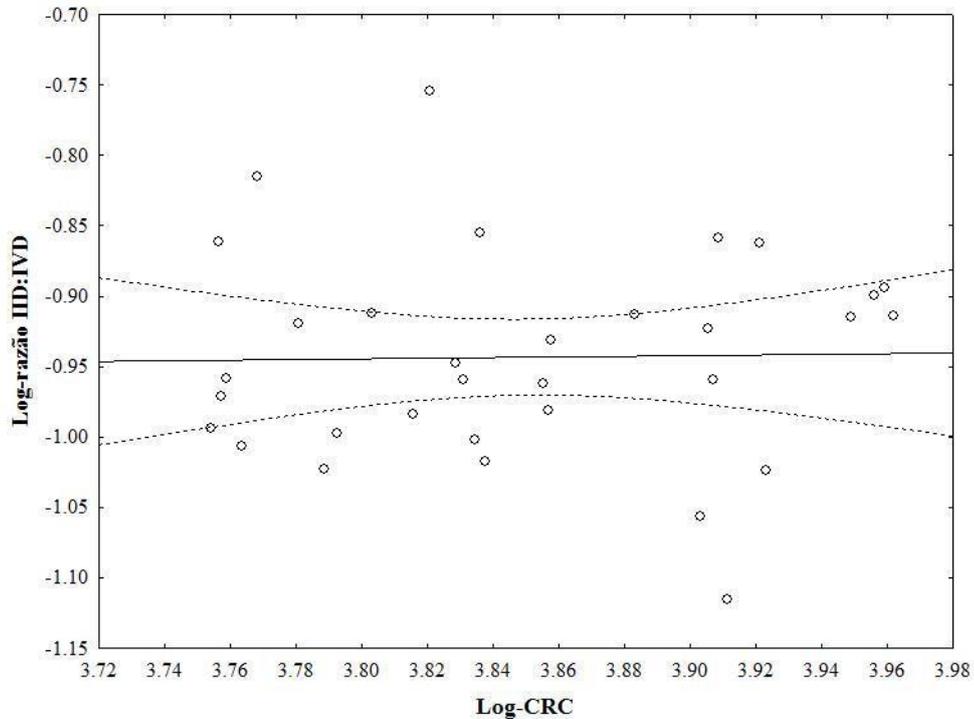
**Figura 20.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Dryadosaura nordestina*.  $\text{Log-razão IID:IVD} = - 2,615 + 0,59942$  \*  $\text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

De igual maneira, foi registrada uma correlação positiva, mas não significativa entre a razão do comprimento relativo dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal desses machos. Observa-se que mesmo aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD permanece relativamente constante ( $r = 0,02$ ;  $p = 0,91$ ;  $n = 32$ ) (Figura 21).

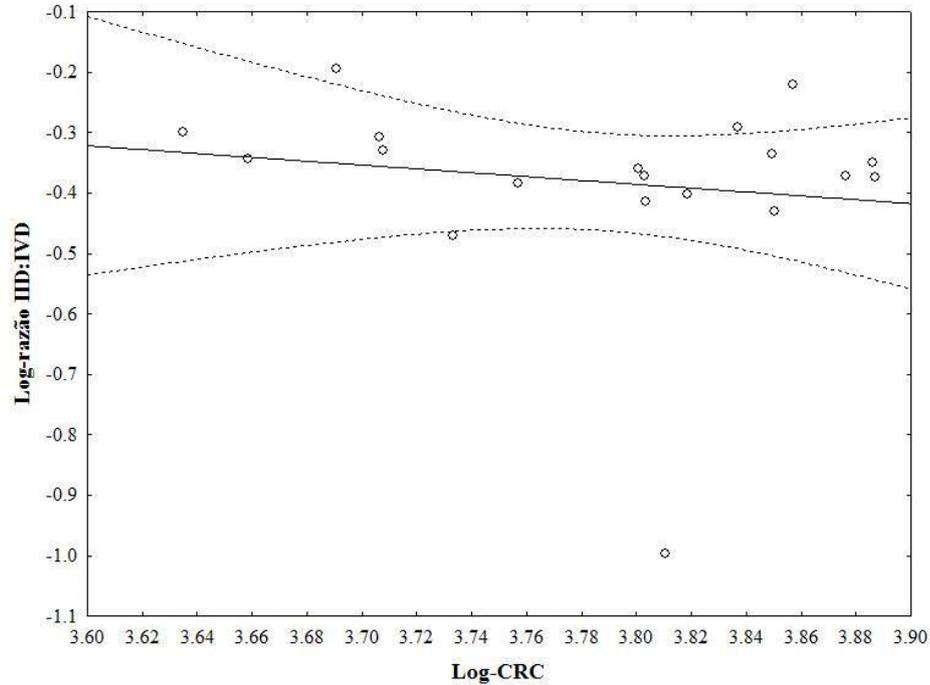
**Figura 21.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos machos adultos da espécie *Dryadosaura nordestina*. Log-razão IID:IVD = - 1,031 + 0,02289 \* Log-CRC. Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

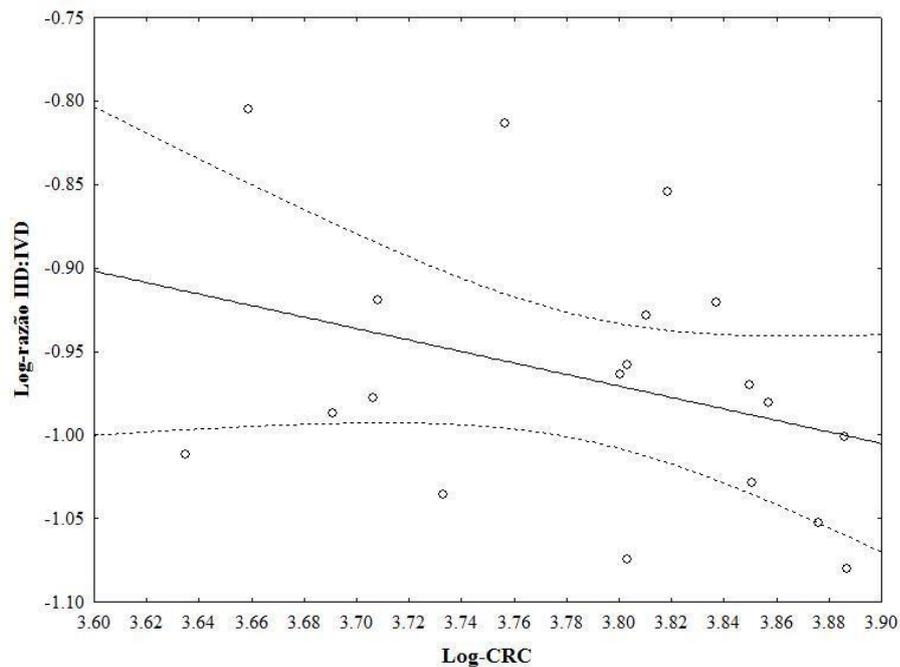
Em relação às fêmeas sexualmente maduras da espécie *D. nordestina*, foi observada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal. Nota-se uma leve tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui ( $r = - 0,15$ ;  $p = 0,53$ ;  $n = 19$ ) (Figura 22). De igual modo, foi registrada uma correlação negativa e não significativa entre a razão do comprimento relativo entre os dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal. Observa-se uma certa tendência de que aumentando o CRC, a razão entre os dígitos IID:IVD diminui ( $r = - 0,34$ ;  $p = 0,15$ ;  $n = 19$ ) (Figura 23).

**Figura 22.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro anterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie *Dryadosaura nordestina*. Log-razão IID:IVD =  $0,82431 - 0,3184 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

**Figura 23.** Correlação entre a razão dos dígitos II e IV do membro posterior direito e o comprimento rostro-cloacal em lagartos fêmeas adultas da espécie *Dryadosaura nordestina*. Log-razão IID:IVD =  $0,33578 - 0,3438 * \text{Log-CRC}$ . Abreviaturas/símbolos: Log (logaritmo natural), IID:IVD (dígitos II e IV), CRC (comprimento rostro-cloacal) e \* (sinal de multiplicação). Todas as medidas em milímetros (mm).



Fonte: Elaborado pela própria autora.

## 8 DISCUSSÃO

Não foi observado dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD dos membros anteriores e posteriores nas espécies *Ameivula ocellifera*, *Brasiliscincus heathi* e *Dryadosaura nordestina*. A ausência completa desse tipo de dimorfismo sexual pode estar relacionada as seguintes causas não mutuamente exclusivas: 1) perda secundária de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD; 2) o uso de diferentes tipos de microhabitats não implica necessariamente em adaptações ecomorfológicas envolvendo a proporção entre os dígitos IID:IVD; 3) a ausência de divergência no uso de microhabitats preferenciais por lagartos machos e fêmeas adultos poderia explicar o monomorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD; e 4) as relações de parentesco filogenético podem explicar melhor a presença e/ou ausência de dimorfismo na razão entre os dígitos IID:IVD do que a exposição dos ovos e/ou embriões a hormônios andrógenos e estrógenos maternos.

Embora não tenha sido observado dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD para nenhuma das espécies de lagartos examinadas, machos e fêmeas adultos das espécies *A. ocellifera* e *B. heathi* se mostraram dimórficas em relação ao comprimento absoluto dos dígitos II e IV somente do membro posterior direito; enquanto machos e fêmeas adultos da espécie *D. nordestina* exibiram dimorfismo sexual apenas no comprimento do dígito II do membro posterior direito. No entanto, todos esses lagartos se mostraram sexualmente monomórficos em relação ao comprimento dos dígitos II e IV (*A. ocellifera* e *B. heathi*) e dígitos II (*D. nordestina*) do membro anterior direito. De acordo com Manning et al. (1998) e Manning (2002), o comprimento relativo entre o II e IV dígitos (IID:IVD) é influenciado pela concentração de hormônios andrógenos e estrógenos a que os fetos ficam expostos ainda no corpo materno (seres humanos). O efeito desses hormônios esteroides na manifestação de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em espécies de lagartos ainda se mostram contraditórias (LOMBARDO; THORPE, 2008; TOBLER; HEALEY; OLSSON, 2011).

A perda secundária de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nas espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* pode ser considerada uma possibilidade bastante plausível, visto que tal processo também sido relatado em relação a vários outros caracteres sexualmente selecionados envolvendo muitas espécies de lagartos (WIENS, 1999; STUART-FOX; ORD, 2004; ORD; STUART-FOX, 2006) e em outros grupos de vertebrados (WIENS, 2001; HOFMANN; CRONIN; OMLAND, 2008). De acordo com Manning (2002), o dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD é um caráter basal presente no ancestral dos tetrápodes com membros pentadáctilos. De maneira mais enfática, somente mais recentemente tem sido sugerida a ocorrência de perda secundária como possível causa da

ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD observada em algumas espécies de lagartos, aves, anfíbios e primatas (LOFEU; BRANDT; KOHLSDORF, 2017). Esse relato fortalece adicionalmente a proposição de que pode ter ocorrido perda secundária de dimorfismo na razão entre os dígitos IID:IVD nas espécies de lagartos *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina*.

Ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD foi relatada por Lombardo e Thorpe (2008) em lagartos da espécie *Anolis carolinensis* Voigt, 1832 (Família Dactyloidae), mas esses autores não discutiram o provável papel da perda secundária desse caráter morfológico. Eles atribuíram a falta desse tipo dimorfismo sexual à existência de diferenças nos métodos de medição dos dígitos, variação interpopulacional e lançaram dúvidas se a razão entre os dígitos IID:IVD seria um indicador confiável da exposição dos ovos a hormônios andrógenos materno. Especificamente em relação aos lagartos, Peñuela (2011) foi o primeiro a questionar se a perda secundária de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD na espécie *Gonatodes albogularis* (Duméril & Bibron, 1836) (Família Sphaerodactylidae) poderia ter possibilitado que esse lagarto arborícola pudesse se agarrar com maior firmeza aos ramos das árvores.

Em relação à espécie *D. nordestina*, é importante destacar que esse lagarto sofreu ao longo de sua evolução grandes mudanças morfológicas, as quais resultaram no alongamento de seu corpo, redução no tamanho de seus membros anteriores e perda da última falange do dígito IV de seus membros anteriores (Esta espécie pertence a um dos grupos de lagartos Gymnophthalmidae pentadáctilos nos quais houve a perda secundária de uma a duas falanges, principalmente nos dígitos I e IV) (RODRIGUES et al., 2005; ROSCITO; NUNES; RODRIGUES, 2014). Embora tais mudanças morfológicas possam ter resultado em adaptações ecomorfológicas que possibilitaram uma melhor exploração dos recursos disponíveis no ambiente (GANS, 1975, 1986; SHINE, 1986; PINTO; ÁVILA-PIRES, 2004), parece que as mesmas não se manifestaram em fenótipo de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nessa espécie de lagarto.

É possível que a magnitude das mudanças morfológicas sofridas por *D. nordestina* (e presumivelmente por outras espécies dentro da linhagem a qual pertence) tenha inibido a expressão de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD. Tal limitação associada com uma presumida ausência de divergência na utilização de microhabitats preferenciais entre lagartos machos e fêmeas adultos e o hábito fossorial dessa espécie podem conjuntamente explicar a falta de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD. Essa hipótese pode ser sustentada, pelo menos em parte, pelo trabalho realizado por Chang (2008), a qual sugeriu que

a ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD dos membros anteriores do anfíbio anuro *Oophaga pumilio* (Schmidt, 1857) (Família Dendrobatidae) poderia estar associada à redução do número de dígitos de seus membros anteriores.

Semelhantemente é possível que a falta de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD no lagarto *Brasiliscincus heathi* também esteja relacionada a limitações morfológicas impostas pelo alongamento do corpo, redução do tamanho de seus membros locomotores e uso preferencial de manchas de vegetação densa (moitas de gramíneas) de igual modo por machos e fêmeas adultos, particularmente em populações vivendo em áreas de vegetação de restinga e tabuleiro (tipos de fitofisionomias da Floresta Atlântica). Embora até o presente momento não existam dados disponíveis na literatura sobre redução no tamanho dos membros locomotores na espécie *B. heathi*, estudo realizado por Pinto e Ávila-Pires (2004) revelou que na espécie cogenérica *Brasiliscincus agilis* Raddi, 1823 (a qual também possui o corpo alongado) ocorre redução no tamanho de seus membros locomotores (mãos e dígitos) durante seu crescimento corporal. Assim, à semelhança do sugerido aqui para a espécie *D. nordestina*, limitações impostas pela morfologia e a ausência de diferença significativa no que diz respeito ao uso preferencial de microhabitat explicariam a existência de monomorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em *B. heathi*.

O alongamento do corpo e a redução no tamanho dos membros locomotores têm sido correlacionadas à adoção de hábitos de vida fossorial, semifossorial ou em ambientes de vegetação densa. Essas adaptações ecomorfológicas facilitariam o deslocamento dos lagartos através de movimentos ondulatórios do corpo (energeticamente menos dispendiosos do que movimentos quadrúpedes) e aumentariam as chances de escape de predadores (GANS, 1975, 1986; SHINE, 1986; PINTO; ÁVILA-PIRES, 2004). Em concordância com essas predições ecomorfológicas, vale destacar que *B. heathi* apresenta o corpo alongado e membros locomotores relativamente curtos e, de acordo com Vrcibradic, Mausfeld-Lafdhiya e Rocha (2006), as espécies *B. agilis*, *B. caissara* e *B. heathi* são morfologicamente muito parecidas. Segundo Hedges e Conn (2012), as espécies *B. agilis* e *B. heathi* constituem grupo-irmão de *B. caissara*. Em relação ao uso de microhabitats, soma-se o fato de que os espécimes de *B. heathi* têm sido observados principalmente associados a manchas de vegetação densa (moitas de gramíneas), particularmente em áreas de Floresta Atlântica litorânea (SALES, LISBOA; FREIRE, 2009; SILVA, 2018).

Tal como observado neste estudo para o lagarto vivíparo *B. heathi*, também não foi registrado dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD para o lagarto vivíparo *Woodworthia maculata* (Gray, 1845) (Família Diplodactylidae). Contudo, machos adultos

dessa espécie exibiram dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IIID (somente no membro posterior direito), com os machos adultos apresentando maior razão do que as fêmeas adultas (WOODHEAD; HARE; CREE, 2018). Visto que no presente estudo a razão entre os dígitos IID:IIID não foi examinada, obviamente não se pode excluir a possibilidade de que exista dimorfismo sexual na razão entre esses dígitos na espécie *B. heathi* (hipótese que se pretende testar futuramente).

Ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD também foi observada no lagarto *Trachylepis planifrons* (Peters, 1878) (Scincidae: Trachylepidinae) (RUBOLINI et al., 2006), o qual pertence a uma linhagem filogeneticamente mais próxima do Mabuyidae *B. heathi* (HEDGES; CONN, 2012). De acordo com Rubolini et al. (2006), a espécie *T. planifrons* exibiu dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IIID do membro anterior esquerdo, mas não na razão entre os dígitos IID:IIID, IID:IVD e IIID:IVD (membro anterior direito) nem entre os dígitos IID:IVD e IIID:IVD (membro anterior esquerdo). Isso sugere que a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD pode não ser amplamente distribuída, mesmo entre famílias proximamente relacionadas, como é o caso. Alternativamente, esse fato pode indicar a ocorrência de perda secundária de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em algumas espécies de lagartos Scincidae e Mabuyidae. Obviamente que essas hipóteses precisam ser testadas.

Em relação à espécie *Ameivula ocellifera*, a ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD poderia estar relacionada a limitações impostas por sua morfologia (membros anteriores e posteriores e seus segmentos longos) adaptada para promover o melhor desempenho locomotor (propulsão e equilíbrio mecânico) durante a corrida (De acordo com VITT (1983), a corrida constitui a principal estratégia de escape de predadores adotada pela espécie *A. ocellifera*). Logo, seria desvantajoso para qualquer dos sexos manter um caráter dimórfico que potencialmente reduzisse a eficiência dessa estratégia de escape de predadores. A existência de associação na razão entre os dígitos IIID:IVD e o comportamento antipredador foi testada em lagartos machos da espécie *Ctenophorus pictus* (Peters, 1866) (Família Agamidae) (TOBLER; HEALY; OLSSON, 2012). De acordo com esse estudo, a razão entre os dígitos IIID:IVD se relaciona com a resposta antipredador, de modo que lagartos machos de *C. pictus* exibindo menor razão entre esses dígitos levaram mais tempo para iniciar sua resposta de escape do que os machos com maior razão. Contudo, nenhuma associação foi observada na razão entre os dígitos IIID:IVD e o desempenho de resistência (natação) nesse lagarto.

No entanto, alguns estudos têm demonstrado que o desempenho locomotor não é afetado pelo dimorfismo sexual na razão entre os dígitos. Conforme Van Damme et al. (2015)

demonstraram experimentalmente, lagartos machos e fêmeas adultos das espécies cogenéricas *Podarcis melisellensis* (Braun, 1877) e *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) (Família Lacertidae) não exibiram diferença significativa na capacidade de corrida e resistência em relação à presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IIID, IID:IVD e IIID:IVD. Por outro lado, em lagartos jovens da espécie *Woodworthia maculata* nenhuma relação foi observada na razão entre os dígitos IID:IIID ou IID:IVD e o desempenho locomotor (corrida) (WOODHEAD; HARE; CREE, 2018).

Apesar de explorarem microhabitats bastante distintos, nenhuma das espécies investigadas no presente estudo (*A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina*) exibiu dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD. Parece que a pressão seletiva potencialmente exercida pelos diferentes tipos de microhabitats em cada uma dessas espécies de lagartos teve um efeito insignificante para a expressão de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD. Provavelmente por esse motivo não foi possível reconhecer nenhum tipo de associação entre os microhabitats claramente divergentes usados pelas espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* e a exibição de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD; o que levou a rejeição da hipótese testada neste estudo. Por conseguinte, essas três espécies de lagartos não se enquadram no esperado de acordo com a hipótese proposta por Gomes e Kohlsdorf (2011), segundo a qual pressões seletivas impostas pela locomoção em diferentes tipos de microhabitats poderia anular parte do programa de desenvolvimento imposto pela associação do tamanho do corpo com os níveis de hormônios (andrógenos e estrógenos) aos quais os embriões são expostos no corpo materno.

No entanto, a proposição apresentada no presente estudo é, de certo modo, corroborada pelo trabalho realizado por Van Damme et al. (2015), os quais consideraram improvável que o dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD, observado por eles nas espécies *Podarcis melisellensis* e *P. siculus*, resultasse de divergência ecológica no uso de microhabitats, uma vez que ambas as espécies de lagartos se mostram bastante semelhantes em vários aspectos de sua ecologia, incluindo o uso de microhabitats.

É importante considerar que o uso de diferentes tipos de microhabitats pelas espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* não significa necessariamente que cada uma dessas espécies deva expressar fenótipo dimórfico em relação à razão entre os dígitos IID:IVD. Nem sempre pressões ambientais resultam no estabelecimento de relações entre morfologia e habitats e microhabitats utilizados (ou seja, adaptações ecomorfológicas), tal como a exibição de dimorfismo sexual em características morfológicas, como é o caso da razão entre os dígitos IID:IVD em lagartos. Essa hipótese é sustentada, pelo menos indiretamente, pelo fato de não

ter sido observada relação significativa entre o comprimento relativo dos membros locomotores e suas proporções e os tipos de habitats e microhabitats utilizados por 29 espécies de lagartos pertencentes às famílias Eublepharidae, Diplodactylidae, Gekkonidae e Phyllodactylidae (VAN DAMME, 2001).

Por outro lado, é possível que a seleção sexual não tenha atuado no sentido de favorecer a expressão de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nas espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* investigadas no presente estudo. De acordo com Lofeu, Brandt e Kohlsdorf (2017), o dimorfismo sexual na razão entre os dígitos pode não ser o alvo direto da seleção intersexual, a não ser que esse dimorfismo resulte em diferença de desempenho entre machos e fêmeas.

Embora tenha sido sugerido que a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos (IID:IVD; IID:IIID; IIID:IVD) em espécies de lagartos está relacionada à exposição a hormônios andrógenos e estrógenos materno durante o desenvolvimento embrionário dos ovos ainda no corpo materno (e.g., CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; TOBLER; HEALY; OLSSON, 2011), a ausência completa de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos em algumas espécies de lagartos (LOMBARDO; THORPE, 2008; PEÑUELA, 2011; NOGHANCHI; JAVANBAKHT, 2019; **Presente estudo**) e a existência de variação na expressão desse fenótipo entre os membros locomotores anteriores e posteriores (CHANG et al., 2006; DIRENZO; STYNOSKI, 2012; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018) sugerem que outras causas subjacentes podem estar envolvidas na expressão desse tipo de dimorfismo sexual. Tais causas compreenderiam, por exemplo: 1) o efeito pleiotrópico dos genes que codificam os receptores de hormônios sexuais, andrógenos e estrógenos (FORSTMEIER; MULLER; KEMPENAERS, 2010), 2) ocorrência de plasticidade fenotípica em resposta a fatores ambientais (DUFTY; CLOBERT; MØLLER, 2002); 3) os padrões sexo-específico de secreção de hormônios andrógenos e estrógenos durante o desenvolvimento embrionário (esses hormônios através da regulação da secreção de hormônio do crescimento (GH)) poderiam afetar a expressão do desenvolvimento dos membros locomotores e conseqüentemente a razão entre os dígitos; e posteriormente padrões diferentes de secreção de hormônio do crescimento (GH) em diferentes espécies poderiam causar variação interespecífica na expressão de dimorfismo sexual no tamanho corporal e razão entre os dígitos (RUBOLINI et al., 2006; PEÑUELA, 2011); e 4) pressões seletivas impostas pela locomoção em diferentes tipos de microhabitats (GOMES; KOHLSDORF, 2011).

A ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD observada para as espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina*, no presente estudo, pode indicar também que

a razão entre esses dígitos não seja uma medida indireta confiável da exposição de ovos e/ou embriões a hormônios sexuais materno (andrógenos e estrógenos), tal como foi sugerido previamente por Lombardo e Thorpe (2008) para o lagarto *Anolis carolinensis*. Ainda segundo esses autores, a exposição pré-natal a hormônios andrógenos na expressão de genes Hox pode variar dentro e entre os táxons de tetrápodes e, desse modo, a razão entre os dígitos não seria um marcador confiável da exposição a esses hormônios. No entanto, baseados em evidências experimentais, Tobler, Healey e Olsson (2011) demonstraram que a elevação do nível de testosterona em ovos do lagarto *Ctenophorus pictus* promovia o aumento da razão entre os dígitos IID:IVD nos filhotes; e assim sugeriram que a razão entre os dígitos pode servir como um marcador da exposição pré-natal a hormônios esteroides maternos nesta espécie de lagarto.

Posteriormente, contudo, Tobler, Healy e Olsson (2012) advertiram que é preciso cautela quando for interpretar a relação entre a exposição a hormônios (andrógenos e estrógenos) maternos e a exibição de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos em lagartos, visto que as pesquisas envolvendo esse tipo de dimorfismo em vertebrados ainda se mostram controversas (PUTZ et al., 2004; KRATOCHVÍL; FLEGR, 2009; HINES, 2010; VORACEK, 2011). Nesse sentido, alguns pesquisadores têm chamado a atenção para a necessidade de estudos que avaliem experimentalmente os efeitos de hormônios andrógenos e estrógenos na determinação de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos em lagartos (CHANG et al., 2006; RUBOLINI et al., 2006; TOBLER; HEALY; OLSSON, 2011, 2012; WOODHEAD; HARE; CREE, 2018).

Outro fator que pode tornar mais complexa a interpretação dos fatores envolvidos na determinação de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em lagartos, particularmente em espécies vivíparas (como é o caso da espécie *B. heathi* no presente estudo), é o possível efeito do regime de termorregulação corporal experimentando por fêmeas grávidas durante a gestação na expressão desse fenótipo. Conforme demonstrado por Hare, Yeong e Cree (2011), o regime de termorregulação que fêmeas grávidas da espécie *Oligosoma maccanni* (Hardy, 1977) (Família Scincidae) experimentaram durante a gestação afetou a expressão de dimorfismo sexual no tamanho da cabeça em filhotes recém-nascidos. Esses autores também sugeriram que a sobreposição em características morfológicas entre machos e fêmeas pode ser mais efeito da temperatura do que devido à exposição pré-natal a hormônios materno. Desse modo, é plausível admitir a possibilidade de que o regime de termorregulação ao qual fêmeas de *B. heathi* ficam expostas durante a gestação também pode afetar a expressão de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD. Contudo, essa hipótese necessariamente precisa ser testada.

A presença ou ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD também pode ser influenciada por relações de parentesco filogenético entre as espécies de lagartos. Se a ausência de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD observada nas espécies de *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina* for conservativa, pode-se esperar que outras espécies proximamente relacionadas dentro das linhagens dos Teiidae, Mabuyidae e Gymnophthalmidae também não exibam esse tipo de dimorfismo. Para testar essa hipótese, futuramente pretende-se investigar a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos (IID:IVD; IID:IIID e IIID:IVD) em espécies cogenéricas de *A. ocellifera* e *B. heathi* e em outras espécies proximamente relacionadas a *D. nordestina* (uma vez que essa espécie pertence a um gênero monotípico); bem como entre os gêneros dentro de cada uma dessas famílias. Nesse sentido, Gomes e Kohlsdorf (2011) demonstraram que existe correlação significativa entre a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD e o grau de parentesco filogenético entre as espécies de lagartos por eles examinadas.

Se for assim, então, a filogenia pode exercer um papel mais determinante do que a regulação através de mecanismos de controle hormonal (exposição a hormônios andrógenos e estrógenos materno) na exibição de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos (IID:IIID; IID:IVD; IIID:IVD) em espécies de lagartos. Pelo menos em parte, essa hipótese é sustentada por evidência de que existe uma significativa relação entre a presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD e as relações de parentesco filogenético para 25 espécies de lagartos (GOMES; KOHLSDORF, 2011). No entanto, Tobler, Healey e Olsson (2011) demonstraram experimentalmente que a elevação do nível de testosterona nos ovos do lagarto *Ctenophorus pictus* resultou em aumento significativo na razão entre os dígitos IIID:IVD nos filhotes, levando esses autores a sugerirem que a razão entre os dígitos pode ser usada como um biomarcador da exposição a hormônios esteroides nesse lagarto.

Das três espécies de lagartos examinadas no presente estudo, somente *D. nordestina* exibiu dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal. Alguns poucos estudos têm sugerido haver relação entre a presença de forte dimorfismo sexual no tamanho corporal e a ocorrência de dimorfismo sexual na razão entre dígitos em lagartos. Nesse sentido, Direnzo e Stynoski (2012) sugeriram que o tamanho corporal adulto pode estar relacionado a fatores que organizam o dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD durante o desenvolvimento em lagartos. Em concordância com essa hipótese, Van Damme et al. (2015) relataram que o maior dimorfismo na razão entre os dígitos IID:IVD observado na espécie *Podarcis melisellensis* devia-se ao fato de machos e fêmeas adultos exibirem maior diferença no tamanho corporal quando comparados a machos e fêmeas adultos da espécie cogenérica *P. siculus*. Ora, se é

assim, por que nenhum dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD foi observado na espécie *D. nordestina*, uma vez que os machos e fêmeas adultos desse lagarto exibiram significativo dimorfismo sexual no tamanho corporal. Parece que o estabelecimento de relação entre a presença de dimorfismo sexual no tamanho corporal e dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em lagartos precisa ser mais profundamente investigada.

No presente estudo, ausência de correlação significativa (positiva ou negativa) entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD foi observada para machos e fêmeas adultos das espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina*. Nos membros anterior e posterior direito, os machos adultos de *A. ocellifera* exibiram uma leve tendência de isometria na correlação entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD. Nas fêmeas adultas observou-se uma certa tendência de crescimento assimétrico na correlação entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD no membro anterior direito; enquanto que no membro posterior direito verificou-se uma certa tendência de crescimento isométrico.

Em relação à espécie *B. heathi*, os machos adultos exibiram uma leve tendência de crescimento isométrico na correlação entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD no membro anterior direito, enquanto que no membro posterior direito percebeu-se uma certa tendência de crescimento assimétrico. As fêmeas adultas exibiram uma certa tendência de crescimento assimétrico entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD em ambos os membros.

No que diz respeito à espécie *D. nordestina*, os machos adultos mostraram uma certa tendência de isometria na correlação entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD no membro anterior direito. No entanto, no membro posterior direito, mesmo quando o tamanho corporal aumenta, a razão entre os dígitos IID:IVD mostrou-se relativamente constante. Nas fêmeas adultas notou-se uma leve tendência de crescimento assimétrico na correlação entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos IID:IVD no membro anterior direito; enquanto que no membro posterior direito a tendência de crescimento assimétrico mostrou-se bem mais acentuada.

Diferentemente do observado para as espécies *A. ocellifera*, *B. heathi* e *D. nordestina*, a ocorrência de correlação significativa (positiva ou negativa) entre o tamanho corporal e a razão entre os dígitos tem sido relatada para várias outras espécies de lagartos: *Anolis limifrons* Cope, 1862 e *Anolis humilis* Peters, 1863 (Família Dactyloidae) (DIRENZO; STYNOSKI, 2012), 25 espécies pertencentes à linhagem dos Iguania (Pleurodonta) (GOMES; KOHLSDORF, 2011), *Ctenophorus pictus* (TOBLER; HEALEY; OLSSON, 2011), *Podarcis melisellensis* (VAN DAMME et al., 2015) e *Woodworthia maculata* (WOOHEAD; HARE;

CREE, 2018). Segundo Direnzo e Stynoski (2012), o dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD é explicado, pelo menos parcialmente, por um efeito alométrico sobre o tamanho corporal dos lagartos.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos no presente estudo sobre dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nas espécies de lagartos *Ameivula ocellifera*, *Brasiliscincus heathi* e *Dryadosaura nordestina* e no status atual de conhecimento sobre a expressão desse tipo de dimorfismo em outras espécies de lagartos estudadas, considera-se que: 1) A ausência completa de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nessas três espécies de lagartos pode ser um indício de que a ocorrência desse tipo de dimorfismo não é amplamente distribuída dentro das linhagens dos Teiidae, Mabuyidae e Gymnophthalmidae. Contudo, é indispensável que um número significativo de outras espécies pertencentes a cada uma dessas linhagens de lagartos seja examinado para testar essa hipótese; 2) O monomorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD nas três espécies de lagartos investigadas reforça a necessidade da realização de testes experimentais para avaliar o efeito da exposição pré-natal de ovos e/ou embriões a hormônios sexuais materno, tal como previamente sugerido por outros pesquisadores; 3) É possível que o regime de termorregulação ao qual fêmeas grávidas da espécie *B. heathi* ficam expostas por ocasião da gravidez afete a expressão de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos, o que pode representar mais um importante fator subjacente na determinação desse tipo de dimorfismo morfológico; 4) Levando em consideração que somente 26 das 276 espécies de lagartos brasileiras (o que representa 9,4%; sendo três delas examinadas no presente estudo) foram investigadas quanto à presença de dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD, evidencia-se a necessidade de ampliar o número de espécies examinadas, visando verificar a existência de padrão na distribuição desse tipo de dimorfismo; e 5) A provável influência de múltiplos fatores afetando a manifestação do dimorfismo sexual na razão entre os dígitos IID:IVD em lagartos obscurece a determinação de fatores proximais (por exemplo, genéticos, endócrinos e filogenéticos) e últimos (por exemplo, seleção sexual, pressão seletiva exercida pelo ambiente, capacidade de desempenho durante respostas antipredação e resistência motora) envolvidos na expressão desse fenótipo.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Ralph L. et al. Geographical ecology of *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) and *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata: Teiidae) in a Neotropical region: a comparison among Atlantic Forest, Caatinga, and coastal populations. **Journal of Herpetology**, v. 52, n. 2, p. 145-155, jun. 2018.
- ALFÖLDI, Jessica et al. The genome of the green anole lizard and a comparative analysis with birds and mammals. **Nature**, v. 477, n. 7366, p. 587-591, aug. 2011.
- ANDERSSON, Malte. B. **Sexual selection**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1994.
- ANDERSSON, Malte; SIMMONS, Leigh W. Sexual selection and mate choice. **Trends in ecology & evolution**, v. 21, n. 6, p. 296-302, jun. 2006.
- ANDERSON, Roger A.; VITT, Laurie J. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. **Oecologia**, v. 84, n.2, p. 145-157, sept. 1990.
- BAIRD, Troy A. et al. Social behavior and sexual dimorphism in the Bonaire whiptail, *Cnemidophorus murinus* (Squamata: Teiidae): the role of sexual selection. **Canadian Journal of Zoology**, v. 81, n. 11, p. 1781-1790, nov. 2003.
- BALOGOVIĆ, Monika et al. No Sexual Dimorphism Detected in Digit Ratios of the Fire Salamander (*Salamandra salamandra*). **The Anatomical Record**, v. 298, n. 10, p. 1786-1795, jul. 2015.
- BEAL, Martin S.; LATTANZIO, Matthew S.; MILES, Donald B. Differences in the thermal physiology of adult Yarrow's spiny lizards (*Sceloporus jarrovi*) in relation to sex and body size. **Ecology and evolution**, v. 4, n. 22, p. 4220-4229, oct. 2014.
- BEATY, Lynne E.; EMMERING, Quinn C.; BERNAL, Ximena E. Mixed sex effects on the second-to-fourth digit ratio of Túngara frogs (*Engystomops pustulosus*) and Cane toads (*Rhinella marina*). **The Anatomical Record**, v. 299, n. 4, p. 421-427, jan. 2016.
- BERRY, James F.; SHINE, Richard. Sexual size dimorphism and sexual selection in turtles (Order Testudines). **Oecologia**, v. 44, n. 2, p. 185-191, jan. 1980.
- BURLEY, Nancy T.; FOSTER, Valerie S. Digit ratio varies with sex, egg order and strength of mate preference in zebra finches. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 271, n. 1536, p. 239-244, feb. 2004.
- BUTLER, Marguerite A.; SCHOENER, Thomas W.; LOSOS, Jonathan B. The relationship between sexual size dimorphism and habitat use in Greater Antillean Anolis lizards. **Evolution**, v. 54, n. 1, p. 259-272, may. 2000.
- BUTLER, Marguerite A.; LOSOS, Jonathan B. Multivariate sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in Greater Antillean Anolis lizards. **Ecological Monographs**, v. 72, n. 4, p.541-559, nov. 2002.

- BRANDT, Renata et al. Sexual differences in locomotor performance in *Tropidurus catalanensis* lizards (Squamata: Tropiduridae)—body shape, size and limb musculature explain variation between males and females. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 118, n.3, p. 598-609, may. 2016.
- BRAÑA, Florentino. Sexual dimorphism in lacertid lizards: male head increase vs female abdomen increase? **Oikos**, p. 511-523, apr. 1996.
- BROWN, Windy M.; FINN, Christopher J.; BREEDLOVE, S. M. Sexual dimorphism in digit-length ratios of laboratory mice. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 267, n. 3, p. 231-234, jul. 2002.
- CEBALLOS, Claudia P. et al. Phylogenetic patterns of sexual size dimorphism in turtles and their implications for Rensch's rule. **Evolutionary Biology**, v. 40, n. 2, p. 194-208, jun. 2013.
- COOPER JR, William E.; VITT, Laurie J. Female mate choice of large male broad-headed skinks. **Animal Behaviour**, v. 45, n. 4, p. 683-693, apr. 1993.
- COSTA, Henrique C.; BÉRNILS, Renato S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, vol. 7, n. 1, p. 11-57, fev. 2018.
- COX, Robert M.; JOHN-ADLER, Henry B. Growing apart together: the development of contrasting sexual size dimorphisms in sympatric *Sceloporus* lizards. **Herpetologica**, v. 63, n.3, p. 245-257, sept. 2007.
- COX, Robert. M.; BUTLER, Marguerite A.; JOHN-ADLER, Henry. B. The evolution of sexual size dimorphism in reptiles. *In*: FAIRBAIRN, Daphane J.; BLANCKENHORN, Wolf U.; THOMÁS, Székely (Eds.). **Sex, size and gender roles: evolutionary studies of sexual size dimorphism**. London, UK: Oxford University Press, 2007. p. 38-49.
- COX, Robert M.; SKELLY, Stephanie L.; JOHN-ADLER, Henry B. A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. **Evolution**, v. 57, n. 7, p. 1653-1669, jul. 2003.
- CHANG, Jennifer L. Sexual dimorphism of the second-to-fourth digit length ratio (2D: 4D) in the strawberry poison dart frog (*Oophaga pumilio*) in Costa Rica. **Journal of Herpetology**, v. 42, n. 2, p. 414-416, jun. 2008.
- CHANG, Jennifer L. et al. Sexual dimorphism in the second-to-fourth digit length ratio in green anoles, *Anolis carolinensis* (Squamata: Polychrotidae), from the southeastern United States. **Canadian journal of zoology**, v. 84, n. 10, p. 1489-1494, oct. 2006.
- CULLUM, Alistair J. Sexual dimorphism in physiological performance of whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). **Physiological Zoology**, v. 71, n.5, p 541-552, oct. 1998.
- DARWIN, Charles. The descent of man and selection in relation to sex. London, UK: John Murray, 1871.

DI-POÏ, Nicolas; MONTOYA-BURGOS, Juan I.; DUBOULE, Denis. Atypical relaxation of structural constraints in Hox gene clusters of the green anole lizard. **Genome research**, v. 19, n. 4, p. 602-610, feb. 2009.

DIRENZO, Graziella V.; STYNOSKI, Jennifer L. Patterns of second-to-fourth digit length ratios (2D:4D) in two species of frogs and two species of lizards at La Selva, Costa Rica. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 295, n. 4, p. 597-603, apr. 2012.

DOUGHTY, Paul; SHINE, Richard. Life in two dimensions: natural history of the southern leaf-tailed gecko, *Phyllurus platurus*. **Herpetologica**, v. 51, n. 2, p. 193-201, jun. 1995.

DUFTY, Alfred M.; CLOBERT, Jean; MØLLER, Anders P. Hormones, developmental plasticity and adaptation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 4, p. 190-196, apr., 2002.

DREISS, Amélie N. et al. Digit ratios, secondary sexual characters and condition in barn swallows *Hirundo rustica*. **Behavioral Ecology**, v. 19, n.1, p. 16-21, oct., 2007.

FAIRBAIRN, D. J. Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, n. 1, p. 659-687, nov., 1997.

FITCH, Henry S. Sexual size differences in reptiles. **Miscellaneous Publications: The University of Kansas, Museum of Natural History**, Lawrence, Kansas, n. 70, p. 1-67, feb. 1981.

FORSTMEIER, Wolfgang; MUELLER, Jakob C.; KEMPENAERS, Bart. A polymorphism in the oestrogen receptor gene explains covariance between digit ratio and mating behaviour. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1698, p. 3353-3361, jun. 2010.

FREITAS, Marcos A.; VERÍSSIMO, Diogo; UHLIG, Vivian. Squamate Reptiles of the central Chapada Diamantina, with a focus on the municipality of Mucugê, state of Bahia, Brazil. **Check List**, v. 8, n.1, p. 016-022, feb. 2012.

FREITAS, Marcos A. Squamate reptiles of the Atlantic Forest of northern Bahia, Brazil. **Check list**, v. 10, n. 5, p. 1020-1030, oct. 2014.

GANS, Carl. Tetrapod limblessness: evolution and functional corollaries. **American Zoologist**, v. 15, n. 2, p. 455-467, aug. 1975.

GANS, Carl. Locomotion of limbless vertebrates: pattern and evolution. **Herpetologica**, v. 42, n. 1, p. 33-46, mar. 1986.

GARDA, Adrian A. et al. Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in northeastern Brazil. **Zoologia** (Curitiba), v. 31, n. 5, p. 418-425, oct. 2014.

- GOMES, Camilla M.; KOHLSDORF, Tiana. Evolution of sexual dimorphism in the digit ratio 2D:4D-relationships with body size and microhabitat use in iguanian lizards. **PloS One**, v. 6, n. 12, dec. 2011.
- GOSNELL, J. S.; RIVERA, Gabriel; BLOB, Richard W. A phylogenetic analysis of sexual size dimorphism in turtles. **Herpetologica**, v. 65, n. 1, p. 70-81, mar. 2009.
- HARE, Kelly M.; YEONG, Charlene; CREE, Alison. Does gestational temperature or prenatal sex ratio influence development of sexual dimorphism in a viviparous skink? **Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology**, v. 315, n. 4, p. 215-221, feb. 2011.
- HEDGES, S. Blair; CONN, Caitlin E. A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). **Zootaxa**, v. 3288, n. 1, p. 1-244, apr. 2012.
- HINES, Melissa. Sex-related variation in human behavior and the brain. **Trends in cognitive sciences**, v. 14, n. 10, p. 448-456, oct. 2010.
- HOFMANN, Christopher M.; CRONIN, Thomas W.; OMLAND, Kevin E. Evolution of sexual dichromatism. 1. Convergent losses of elaborate female coloration in New World orioles (*Icterus* spp.). **The Auk**, v. 125, n. 4, p. 778-789, oct. 2008.
- IRAETA, Pablo et al. Sexual dimorphism and interpopulation differences in lizard hind limb length: locomotor performance or chemical signalling? **Biological Journal of the Linnean Society**, v.104, n.2, p. 318-329, sept. 2011.
- JOHNSON, Michele. A.; WADE, Juli. Behavioural display systems across nine *Anolis* lizard species: sexual dimorphisms in structure and function. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1688, p. 1711-1719, feb. 2010.
- KALIONTZOPOULOU, Antigoni et al. Relationships between head morphology, bite performance and ecology in two species of *Podarcis* wall lizards. **Evolutionary Ecology**, v. 26, n. 4, p. 825-845, nov. 2012.
- KALIONTZOPOULOU, A.; CARRETERO, M. A.; ADAMS, D. C. Ecomorphological variation in male and female wall lizards and the macroevolution of sexual dimorphism in relation to habitat use. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 28, n. 1, p. 80-94, jan. 2015.
- KONDO, Takashi et al. Of fingers, toes and penises. **Nature**, v. 390, n. 6655, p. 29-29, nov. 1997.
- KRATOCHVÍL, Lukás; FRYNTA, Daniel. Body size, male combat and the evolution of sexual dimorphism in eublepharid geckos (Squamata: Eublepharidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 76, n. 2, p. 303-314, jun. 2002.
- KRATOCHVÍL, Lukás et al. Misinterpretation of character scaling: a tale of sexual dimorphism in body shape of common lizards. **Canadian Journal of Zoology**, v. 81, n. 6, p. 1112-1117, jun. 2003.

KRATOCHVÍL, Lukáš; FLEGR, Jaroslav. Differences in the 2nd to 4th digit length ratio in humans reflect shifts along the common allometric line. **Biology letters**, v. 5, n. 5, p. 643-646, jun. 2009.

LAILVAUX, S. P.; IRSCHICK, D. J. Effects of temperature and sex on jump performance and biomechanics in the lizard *Anolis carolinensis*. **Functional Ecology**, v. 21, n. 3, p. 534-543, jun. 2007.

LOFEU, Leandro; BRANDT, Renata; KOHLSDORF, Tiana. Phenotypic integration mediated by hormones: associations among digit ratios, body size and testosterone during tadpole development. **BMC evolutionary biology**, v. 17, n. 1, p. 175, aug. 2017.

LOMBARDO, Michael P. et al. Digit ratio in birds. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 291, n. 12, p. 1611-1618, dec. 2008.

LOMBARDO, Michael P.; THORPE, Patrick A. Digit ratios in green anolis lizards (*Anolis carolinensis*). **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 291, n. 4, p. 433-440, apr. 2008.

LÓPEZ, Pilar; ARAGÓN, Pedro; MARTÍN, José. Responses of female lizards, *Lacerta monticola*, to males' chemical cues reflect their mating preference for older males. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 55, p. 73-79, sept. 2003.

MANNING, J. T. et al. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and estrogen. **Human Reproduction**, v. 13, n. 11, p. 3000-3004, nov. 1998.

MANNING, J. T.; BUNDRED, P. E. The ratio of 2nd to 4th digit length: a new predictor of disease predisposition? **Medical hypotheses**, v. 54, n. 5, p. 855-857, may. 2000.

MANNING, John T. **Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health**. New Brunswick, Canada: Rutgers University Press, 2002.

MANNING, J. T.; CALLOW, M.; BUNDRED, P. E. Finger and toe ratios in humans and mice: implications for the aetiology of diseases influenced by HOX genes. **Medical Hypotheses**, v. 60, n. 3, p. 340-343, mar. 2003.

MANNING, John T.; FINK, Bernhard. Digit Ratio. *In*: SHACKELFORD, Todd, K.; WEEKES-SHACKELFORD, Vivian A. **Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science**. Switzerland: Springer, Cham, 2018. p. 1-12.

MESQUITA, Daniel O.; COLLI, Guarino R. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical savanna. **Journal of Herpetology**, v. 37, n. 3, p. 498-509, sept. 2003.

MESQUITA, Daniel O. et al. Herpetofauna in two habitat types (tabuleiros and Stational Semidecidual Forest) in the Reserva Biológica Guaribas, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v.11, p. 455-474, may. 2018.

- MOORE, Michael C.; HEWS, Dianna K.; KNAPP, Rosemary. Hormonal control and evolution of alternative male phenotypes: generalizations of models for sexual differentiation. **American Zoologist**, v. 38, n. 1, p. 133-151, feb. 1998.
- MOUTON, P. le F. N.; FLEMMING, A. F.; KANGA, E. M. Grouping behaviour, tail-biting behaviour and sexual dimorphism in the armadillo lizard (*Cordylus cataphractus*) from South Africa. **Journal of Zoology**, v. 249, n. 1, p. 1-10, sept. 1999.
- MOUTON, P. le F.N; WYK, J. H. van. Sexual dimorphism in cordylid lizards: a case study of the Drakensberg crag lizard, *Pseudocordylus melanotus*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 71, n. 9, p. 1517-1723, sept. 1993.
- MOLINA-BORJA, M. et al. Sexual size and shape dimorphism variation in Caesar's lizard (*Gallotia caesaris*, Lacertidae) from different habitats. **Journal of Herpetology**, v. 44, n. 1, p. 1-12, mar. 2010.
- McINTYRE, Matthew H. The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 4, n. 10, p. 1-9, feb. 2006.
- NOGHANCHI, Esmail; JAVANBAKHT, Hossein. Study of sexual dimorphism in second-to-fourth digit length ratio (2D:4D) in the Green-Bellied Lizard (*Darevskia cholorogaster*) from Iran. **Journal of Genetic Resources**, v. 5, n. 1, p. 45-50, 2019.
- OLIVEIRA, Eliana F. et al. Speciation with gene flow in whiptail lizards from a Neotropical xeric biome. **Molecular ecology**, v. 24, n. 23, p. 5957-5975, dec. 2015.
- OLSSON, Mats. Contest success in relation to size and residency in male sand lizards, *Lacerta agilis*. **Animal Behaviour**, v. 44, n. 2, p. 386-388, aug. 1992.
- OLSSON, Mats. Male preference for large females and assortative mating for body size in the sand lizard (*Lacerta agilis*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 32, n. 5, p. 337-341, may. 1993.
- OLSSON, Mats et al. Sexual dimorphism in lizard body shape: the roles of sexual selection and fecundity selection. **Evolution**, v. 56, n. 7, p. 1538-1542, jul. 2002.
- ORD, Terry J., BLUMSTEIN, Daniel T.; EVANS, Christopher S. Intrasexual selection predicts the evolution of signal complexity in lizards. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 268, n. 1468, p. 737-744, apr. 2001.
- ORD, T. J.; STUART-FOX, D. Ornament evolution in dragon lizards: multiple gains and widespread losses reveal a complex history of evolutionary change. **Journal of evolutionary biology**, v. 19, n. 3, p. 797-808, dec. 2006.
- PEÑUELA, Mauricio. Dimorfismo sexual en la proporción entre el segundo y cuarto dígito (2D/4D) de *Gonatodes albogularis* (Gekkonidae) en Colombia. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, n. 16, p. 253-258, jun. 2011.
- PHELPS, V. R. Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. **American Journal of Human Genetics**, v. 4, n. 2, p. 72-89, jun. 1952.

PINTO, Gabriel Silva; ÁVILA-PIRES, Teresa Cristina S. Crescimento alométrico, morfologia e uso do habitat em cinco espécies de Mabuya Fitzinger (Reptilia, Scincidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 161-168, jun. 2004.

PUTZ, David A. et al. Sex hormones and finger length: What does 2D: 4D indicate?. **Evolution and Human Behavior**, v. 25, n. 3, p. 182-199, may. 2004.

RALLS, Katherine. Sexual dimorphism in mammals: avian models and unanswered questions. **The American Naturalist**, v. 111, n. 981, p. 917-938, sept./oct. 1977.

RALLS, Katherine. Mammals in which females are larger than males. **The Quarterly Review of Biology**, v. 51, n. 2, p. 245-276, jun. 1976.

RALLS, Katherine; MESNICK, Sarah. Sexual dimorphism. *In*: PERRIN, William F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of marine mammals**. Second Edition. Canada: Academic Press, 2009. p. 1005-1011.

RECODER, Renato; NOGUEIRA, Cristiano. Composição e diversidade de répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil central. **Biota Neotropica**, v.7, n.3, p. 267-278, sept. 2007.

RECODER, Renato Sousa; RIBEIRO, Milton Cezar; RODRIGUES, Miguel Trefaut. Spatial variation in morphometry in *Vanzosaura rubricauda* (Squamata, Gymnophthalmidae) from open habitats of South America and its environmental correlates. **South American Journal of Herpetology**, v. 8, n. 3, p. 186-197, oct. 2013.

RODRIGUES, Miguel T. et al. Phylogenetic relationships of a new genus and species of microteiid lizard from the Atlantic forest of north-eastern Brazil (Squamata, Gymnophthalmidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 144, n. 4, p. 543-557, aug. 2005.

ROSCITO, Juliana G.; NUNES, Pedro MS; RODRIGUES, Miguel T. Digit evolution in gymnophthalmid lizards. **bioRxiv**, p. 013953, dec. 2015.

RUBOLINI, Diego et al. Sexual dimorphism in digit length ratios in two lizard species. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 288A, n. 5, p. 491-497, may. 2006.

SALES, Raul F. D. et al. Feeding habits and predator-prey size relationships in the whiptail lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) in the semiarid region of Brazil. **South American Journal of herpetology**, v. 7, n. 2, p. 149-156, aug. 2012.

SALES, Raul F. D; LISBOA, Carolina M. C. A; FREIRE, Eliza M. X. Répteis Squamata de remanescentes florestais do campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. **Cuadernos de Herpetología**, v. 23, n. 2, p.77-88, 2009.

SÁ-PINTO, Xana; CARDIA, Pedro CAMPOS, Rita. Sexual selection: A short review on its causes and outcomes, and activities to teach Evolution and the Nature of Science. **The American Biology Teacher**, v. 79, n. 2, p. 135-143, feb. 2017.

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

SANTANA, Gindomar G. et al. Feeding habits, sexual dimorphism and size at maturity of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Spix, 1825) (Teiidae) in a reforested restinga habitat in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.70, n. 2, p. 409-416, mar. 2010.

SCHARF, Inon; MEIRI, Shai. Sexual dimorphism of heads and abdomens: different approaches to 'being large' in female and male lizards. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 110, n. 3, p. 665-673, nov. 2013.

SHINE, Richard. Evolutionary advantages of limblessness: evidence from the pygopodid lizards. **Copeia**, v. 1986, n. 2, p. 525-529, may. 1986.

SHINE, Richard. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. **The Quarterly Review of Biology**, v.64, n. 4, p. 419-461, dec. 1989.

SHINE, Richard. Sexual size dimorphism in snakes revisited. **Copeia**, v. 1994, n.2, p. 326-346, may. 1994.

SMITH, Geoffrey R.; LEMOS-ESPINAL, Julio A.; BALLINGER, Royce E. Sexual dimorphism in two species of knob-scaled lizards (genus *Xenosaurus*) from Mexico. **Herpetologica**, v. 53, n. 2, p. 200-205, jun. 1997.

STUART-FOX, Devi M.; ORD, Terry J. Sexual selection, natural selection and the evolution of dimorphic coloration and ornamentation in agamid lizards. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 271, n. 1554, p. 2249-2255, oct. 2004.

TOBLER, Michael; HEALEY, Mo; OLSSON, Mats. Digit ratio, color polymorphism and egg testosterone in the Australian painted dragon. **PLoS One**, v. 6, n.1, p. e16225, jan. 2011.

TOBLER, Michael; HEALEY, Mo; OLSSON, Mats. Digit ratio, polychromatism and associations with endurance and antipredator behaviour in male painted dragon lizards. **Animal Behaviour**, v. 84, n. 5, p. 1261-1269, nov. 2012.

UETZ, P.; FREED, P.; HOSEK, J. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

VAN DAMME, Raoul et al. Digit ratios in two lacertid lizards: sexual dimorphism and morphological and physiological correlates. **Zoomorphology**, v. 134, n. 4, p. 565-575, dec. 2015.

VANZOLINI, Paulo E.; RAMOS-COSTA, Ana M. M.; VITT, Laurie J. Répteis das caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.

VITT, Laurie J. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. **Copeia**, v. 1983, n.2, p. 359-366, may. 1983.

VITT, Laurie J.; BLACKBURN, Daniel G. Reproduction in the lizard *Mabuya heathi* (Scincidae): a commentary on viviparity in New World Mabuya. **Canadian Journal of Zoology**, v.61, n. 12, p. 2798-2806, dec. 1983.

VITT, Laurie J.; COOPER, William E. The evolution of sexual dimorphism in the skink *Eumeces laticeps*: an example of sexual selection. **Canadian Journal of Zoology**, v. 63, n. 5, p. 995-1002, may. 1985.

VITT, Laurie J. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. **Journal of Herpetology**, v. 25, n. 1, p. 79-90, mar. 1991.

VITT, Laurie J. The ecology of tropical lizards in the Caatinga of Northeast Brazil. **Oklahoma Museum of Natural History**, n. 1, p. 1-29, dec. 1995.

VORACEK, Martin. Special issue preamble: Digit ratio (2D: 4D) and individual differences research. **Personality and Individual Differences**, v. 51, n. 4, p. 367-370, sep. 2011.

VRCBRADIC, Davor; MAUSFELD-LAFDHIYA, Patrick; ROCHA, Carlos F. D. Molecular phylogeny of Brazilian *Mabuya* (Reptilia, Squamata, Scincidae) of the *agilis/caissara/heathi* complex. **The Herpetological Journal**, v. 16, n. 1, p. 83-91, jan. 2006.

WIENS, John J. Phylogenetic evidence for multiple losses of a sexually selected character in phrynosomatid lizards. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 266, n. 1428, p. 1529-1535, aug. 1999.

WIENS, John J. Widespread loss of sexually selected traits: how the peacock lost its spots. **Trends in ecology & evolution**, v. 16, n. 9, p. 517-523, sep. 2001.

WOODHEAD, Nikita; HARE, Kelly M.; CREE, Alison. Sexual dimorphism of digit-length ratio in a viviparous lizard: Influence of age, but not preservation state or sex of interuterine twin. **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 301, n. 7, p. 1169-1178, jul. 2018.

YEZERINAC, Stephen M.; LOUGHEED, Stephen C.; HANDFORD, Paul. Measurement error and morphometric studies: statistical power and observer experience. **Systematic Biology**, v. 41, n. 4, p. 471-482, dec. 1992.

ZAAF, A.; VAN DAMME, R. Limb proportions in climbing and ground-dwelling geckos (Lepidosauria, Gekkonidae): a phylogenetically informed analysis. **Zoomorphology**, v. 121, n. 1, p. 45-53, feb. 2001.

ZHENG, Zhengui; COHN, Martin. J. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 39, p. 16289-16294, sept. 2011.

## APÊNDICES

**Apêndice 1.** Lista dos espécimes de lagartos das espécies *Dryadosaura nordestina*, *Brasiliscincus heathi* e *Ameivula ocellifera* examinados no presente estudo, depositados na Coleção Didática do Laboratório de Herpetologia (Integrado ao Laboratório de Etnoecologia/Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil); com indicação das localidades de origem dos espécimes e acrônimos dos coletores.

**Espécie:** *Dryadosaura nordestina*

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

**Espécimes examinados:** GGS 323, GGS 340, GGS 341, GGS 342, GGS 350, GGS 359, GGS 383, GGS 395, GGS 497, GGS 585, GGS 795, GGS 801, GGS 920, GGS 939, GGS 950, GGS 1042, GGS 1061, GGS 1377, GGS 1487, GGS 1488, GGS 1515, GGS 1532, GGS 1545, GGS 2002, GGS 2257, GGS 2269, GGS 2323, GGS 2358, GGS 2362, GGS 2452, GGS 2473, GGS 2525, GGS 2596, GGS 2633 e GGS 2634.

**Acrônimos:** GGS (Gindomar Gomes Santana)

**Espécie:** *Brasiliscincus heathi*

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

**Espécimes examinados:** DKSM 01, DKSM 02, DKSM 03, DKSM 04, DKSM 05, DKSM 06, DKSM 07, DKSM 08, DKSM 09, DCV 09, DCV 19, EABA 02, MCS 01, MCS 02, MCS 11, MCS 13, MCS 23, MCS 26, MCS 27, MCS 28, MCS 30, MCS 31, MCS 32, MCS 33, MCS 35, MCS 36, MCS 37, MCS 39, MCS 40, MCS 42, MCS 43, MCS 46, MCS 54

**Acrônimos:** MCS (Mikaela Clotilde da Silva), DKSM (Déborah Karine da Silva Montenegro), DCV (Daniel Chaves Vieira) e EABA (Eumarquizey Amâncio Benevides Alamar).

**Espécie:** *Ameivula ocellifera*

**Localidade:** Mineradora Lyondell (Município de Mataraca, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** GGS 72, GGS 144, GGS 202, GGS 203, GGS 204, GGS 226, GGS 232, GGS 234, GGS 240, GGS 241, GGS 245, GGS 246, GGS 247, GGS 272, GGS 274, GGS 278, GGS 280, GGS 285, GGS 310, GGS 313, GGS 316, GGS 317, GGS 318, GGS 324, GGS 325, GGS 327, GGS 329, GGS 334, GGS 335, GGS 337, GGS 339, GGS 345, GGS 351, GGS 352, GGS 357, GGS 371, GGS 373, GGS 380, GGS 381, GGS 388, GGS 389, GGS 393, GGS

394, GGS 397, GGS 409, GGS 410, GGS 412, GGS 417, GGS 422, GGS 429, GGS 475 e GGS 485.

**Acrônimo:** GGS (Gindomar Gomes Santana)

**Apêndice 2.** Lista dos espécimes de lagartos *Dryadosaura nordestina*, *Brasiliscincus heathi* e *Ameivula ocellifera* examinados no presente estudo, tomados por empréstimo junto à Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba (Campus I, João Pessoa); com indicação das localidades de origem dos espécimes e acrônimo da referida coleção científica.

**Espécie:** *Ameivula ocellifera*

**Localidade:** Mineradora Lyondell (Município de Mataraca, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** CHUFPB 3728, CHUFPB 3731, CHUFPB 3732, CHUFPB 3737, CHUFPB 7434, CHUFPB 7609, CHUFPB 7618, CHUFPB 7760, CHUFPB 7761, CHUFPB 7763, CHUFPB 7765.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Ameivula ocellifera*

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

**Espécimes examinados:** CHUFPB 7434, CHUFPB 7609, CHUFPB 7618, CHUFPB 7760, CHUFPB 7761, CHUFPB 7763, CHUFPB 7765.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Brasiliscincus heathi*

**Localidade:** Parque Estadual Mata do Pau-Ferro (Município de Areia, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** CHUFPB 6187, CHUFPB 6673.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Brasiliscincus heathi*

**Localidade:** Granja Espírito Santo (Município de Alhandra, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** CHUFPB 9355, CHUFPB 9356.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Brasiliscincus heathi*

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

**Espécimes examinados:** CHUFPB 7440, CHUFPB 7441, CHUFPB 7442, CHUFPB 7443, CHUFPB 7444, CHUFPB 7445, CHUFPB 7447, CHUFPB 7449, CHUFPB 7451, CHUFPB 7452, CHUFPB 7453, CHUFPB 8265, CHUFPB 8266, CHUFPB 8267, CHUFPB 8268, CHUFPB 8270, CHUFPB 8271.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Dryadosaura nordestina*

**Localidade:** Ponta de Campina (Município de Cabedelo, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** CHUFPB 2494, CHUFPB 3575.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Dryadosaura nordestina*

**Localidade:** Complexo Mata do Buraquinho, Universidade Federal da Paraíba (Campus I), Município de João Pessoa, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil)

**Espécimes examinados:** CHUFPB 2502, CHUFPB 2516, CHUFPB 3590.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)

**Espécie:** *Dryadosaura nordestina*

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

**Espécimes examinados:** CHUFPB 3562, CHUFPB 3566, CHUFPB 3567, CHUFPB 3569, CHUFPB 3570, CHUFPB 3864, CHUFPB 3873, CHUFPB 11024, CHUFPB 11029, CHUFPB 11032.

**Acrônimo:** CHUFPB (Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba)