



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Renan Augusto Ramalho

**Táticas reprodutivas de *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) nos
biomas brasileiros**

São José do Rio Preto

2023

Renan Augusto Ramalho

**Táticas reprodutivas de *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) nos
biomas brasileiros**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Selma Maria de Almeida-Santos

São José do Rio Preto

2023

R165t Ramalho, Renan Augusto
Táticas reprodutivas de Ameiva ameiva (Squamata: Teiidae) nos
biomas brasileiros / Renan Augusto Ramalho. -- São José do Rio
Preto, 2024
165 p. : tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio
Preto
Orientadora: Selma Maria de Almeida-Santos

1. Zoologia. 2. Ecologia. 3. Reprodução animal. 4. Morfologia. 5.
Histologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Renan Augusto Ramalho

**Táticas reprodutivas de *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) nos
biomas brasileiros**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Biodiversidade, junto ao
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, do
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Selma Maria de Almeida-Santos (Orientadora)

Instituto Butantan – São Paulo

Dr^a. Serena Najara Migliore

Instituto Butantan – São Paulo

Dr^a. Cybele de Oliveira Araujo

Instituto de Pesquisas Ambientais – São Paulo

São Paulo

15 de dezembro de 2023

Para todos aqueles que, como eu, descobriram
na ciência a paixão pelo desconhecido.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar esta seção agradecendo ao instrumento de fomento à pesquisa no Brasil. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Também saúdo a todos os pós-graduandos brasileiros que, assim como eu, viveram o pesadelo de terem suas fontes de renda suspensas em dezembro de 2022. Que a nossa luta por direitos persista, sempre!

Aos meus pais, Rosângela F. da Rosa e Fábio A. Ramalho, pela vida, pela proteção, pelo caráter, pelo respeito e por lutarem tanto para me proporcionar o melhor possível. Obrigado pelo apoio quando decidi me tornar biólogo. Saibam que tenho muito orgulho de carregar um pouco de vocês em quem sou.

À minha irmã, Natalie Ramalho, pelo laço que compartilhamos e por sempre enxergar o melhor em mim. Ainda que eu não diga sempre, saiba que meu amor por você é incondicional.

Aos meus avós paternos, Vera L. A. Ramalho e Francisco R. Ramalho, pela criação, pelos ensinamentos que transcendem os que obtive na academia e principalmente pelo amparo. À minha avó materna, Maria Eva F. da Rosa, por transmitir sua força e determinação.

À minha orientadora, Dra. Selma Maria de Almeida-Santos, pela confiança, incentivo, estímulo, carinho, parceria e inspiração. Obrigado por ter dado uma chance àquele garoto ainda no início da graduação e por guiar meus passos desde que eu era pequenininho (como diz a senhora). Acima de tudo, obrigado por me tratar como um igual, sempre disposta a ouvir meus comentários, ideias e por manter vivo o amor pela ciência.

Aos curadores das coleções, Dr. Carlos A. S. de Lucena, Dr. Felipe G. Grazziotin, Msc. Felipe M. Santos, Dra. Fernanda P. Werneck, Dr. Francisco P. S. C. Neto, Dr. Henrique C. Costa, Dr. Julio C. de Moura-Leite, Dra. Luciana B. Nascimento, Miguel A. B. Gonçalves, Dr. Paulo G. H. Passos, Msc. Paulo R. Manzani, Dr. Renato N. Feio, Dr. Roberto B. de Oliveira, Dr. Robson W. Ávila, Dr. Santiago Castroviejo-Fisher e Dr. Thiago S. Soares, por permitirem o acesso aos exemplares utilizados. Aos técnicos e alunos dessas coleções, Msc. Ariane A. A. Silva, Msc. Clodoaldo L. de Assis, Francieli L. Pugnall, Gabriel Cardoso, Julia Amorim, Juliano Romanzini, Kaíque F. de Macedo, Karina R. E. Gomes, Dra. Liliana Piatti, Msc. Lívia M. Corrêa, Dra. Manoela W. Cardoso, Dr. Pedro H. Pinna, Sophia Virgínia e Valdir J. Germano, pela ajuda.

Ao Dr. Carlos A. G. S. Jared e Dra. Marta M. Antoniazzi por permitirem o acesso aos equipamentos do Laboratório de Biologia Estrutural e Funcional do Instituto Butantan. À Dra. Adriana C. Neves por permitir o acesso aos equipamentos do Laboratório de Genética do Instituto Butantan. Aos técnicos desses laboratórios, Msc. Dener M. de Souza, Msc. Luciana A. Sato e Dr. Pedro L. M. Fontana, pelos ensinamentos e pela ajuda durante o processamento e análise das amostras.

À UNESP, de onde eu estive e para onde eu voltei anos mais tarde. Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade do IBILCE pelo auxílio financeiro para visitas às coleções e participação em eventos, pela formação, pelas oportunidades e por buscar lidar com cada discente conforme suas necessidades e realidades distintas. Aos funcionários da Seção Técnica de Pós-Graduação pelo auxílio com as questões burocráticas.

Ao Instituto Butantan pelo subsídio para realização desta pesquisa, por ter sido o lugar que despertou em mim o interesse pela herpetologia, que contribuiu tanto para minha formação e que foi minha segunda casa desde 2019.

À Dra. Mara C. Kiefer pelas correções e valiosas sugestões durante o exame de qualificação. À Dra. Cybele O. Araujo pela participação na banca examinadora durante a defesa e pelas contribuições para a versão final desta dissertação. Às Dras. Patricia S. L. Vilamaior, Leticia R. Sueiro, Marta M. Antoniazzi e Cinthia A. Brasileiro por aceitarem os convites como membros suplentes no exame de qualificação e na defesa.

À Dra. Serena N. Migliore, minha eterna mentora, pela participação no exame de qualificação e na defesa e por ter despertado em mim o amor e a admiração pelos lagartos. Ao Dr. Luis M. Lobo por todos os ensinamentos sobre anatomia e histologia. Sou imensamente grato a ambos pela orientação e pelas contribuições brilhantes durante a Iniciação Científica, por terem investido seus esforços e participado ativamente da minha formação e pelos bons momentos na Casa Rosa (principalmente os cafés na FFLCH).

Ao Luan L. Pasquali pela amizade sincera, pelo apoio emocional ao longo do meu mestrado, por ter escutado cada reclamação dia após dia, pelos conselhos, pelo interesse genuíno no meu trabalho, por estar presente (mesmo que não presencialmente) nos momentos bons e ruins, por sempre se mostrar disposto a me ajudar com o que eu precisasse e por me receber em sua casa quando estive em Campo Grande. Obrigado por ser alguém com quem eu possa compartilhar meus pensamentos, meu riso e meu choro.

À mais nova mestra, Gabrieli S. de Araújo, pela amizade, pelo companheirismo, pela parceria e por ser uma verdadeira irmã desde a graduação. Obrigado por me escolher como amigo, por ter sido presente em absolutamente cada etapa desta pesquisa, por ter segurado minha mão e me mantido com os pés no chão, por ter me dado forças e me incentivado mesmo nos momentos mais turbulentos. Foi uma honra compartilhar cada experiência da pós-graduação com você. Esta dissertação também é um pouco sua.

Ao Dr. Laurie J. Vitt pela gentileza de buscar em suas anotações de campo a data da corte observada em 2003 e por disponibilizá-la para compor parte dos dados desta pesquisa. Ao Breno M. Seixas pelo registro de cópula em Ribeirão Preto.

Ao Dr. Mauro Teixeira Jr. por disponibilizar as fotos dos *Ameiva* utilizadas nesta dissertação e nos slides das aulas de qualificação e defesa. Ao Dr. Henrique B. Braz pela paciência e pela ajuda com as análises estatísticas. Às Dras. Verônica A. Barros e Karina M. P. da Silva pela ajuda com a interpretação das lâminas histológicas dos plugs copulatórios.

À Dona Dadá Migliore e ao Sr. Gigi Migliore pela hospitalidade na Bahia e pelas comidas maravilhosas. À Tyelli S. Ramos pela gentil hospedagem e pelas ótimas conversas durante os dias que passei no Rio de Janeiro. À Dona Su Maciel e ao Sr. Nil Maciel por terem me acolhido tão bem em todas as idas ao IBILCE.

À Érica S. Maciel por ser minha parceira nos estudos sobre reprodução de *Ameiva*, por disponibilizar o registro de cópula em Olímpia, por sempre me salvar e ser muito paciente com minhas infinitas dúvidas sobre a pós.

Aos amigos do GERES! Eletra, Éliton, Fabiano, Lígia, Rafael, Rebeca, Tatiane, Bruno, Gabriela, Isabela e Kalena, pelas conversas inspiradoras (as de laboratório e as de bar também), pelas escapadinhas pós-almoço para tomar sorvete, por todos os cursos ministrados em conjunto, pelo apoio, pela ajuda e por terem tornado mais leves esses dois anos de mestrado. É uma alegria poder estudar a reprodução dos répteis escamados com vocês.

Aos profissionais de limpeza, da secretaria e da manutenção do LEEV, Dona Marta, Regina, Darina, Dona Vera, Dona Maria, Sr. Déda e Sr. Robson, pela participação essencial nos bastidores. Aos demais funcionários do LEEV, Adriano, Bruno, Cinthia, Cristiene, Kelly, Márcia e Poliana, por serem sempre solícitos.

Aos colegas do IBILCE pela receptividade e descontração durante os momentos em que estive em S. J. Rio Preto.

Aos meus amigos de longa data, Livian, Giovanna, Jullya, Isaac, Camila, Stephanie, Sarah, Lucas, Izabela, Amanda, Isabella, Luiza e Maria Fernanda, por me acompanharem em diferentes momentos da minha vida e sempre me apoiarem.

Aos meus queridos primos, Caio, Bruna, Thaynara, Bárbara, Caroline e Giovana, pelas brincadeiras quando éramos crianças, pelas discussões e reflexões, pelo divertimento, pela curiosidade e por sempre acreditarem em mim. Obrigado por me ensinarem como é belo podermos ser tão diferentes em nossas semelhanças.

A todos os coletores, anônimos ou não, que contribuíram diretamente (mesmo que sem saber) para viabilização desta pesquisa ao depositarem todos os exemplares de *Ameiva* coletados *in situ* em várias coleções científicas brasileiras.

A todos que contribuíram de alguma forma para concretização desta dissertação, mas por esquecimento ou falta de espaço não foram mencionados.

“Vocês são uma espécie interessante. Uma mistura peculiar. São capazes de sonhos tão lindos e pesadelos tão horríveis. Sentem-se tão perdidos, tão isolados, tão sozinhos, mas não estão sós. Em todas as nossas buscas, a única coisa que torna o vazio suportável são uns aos outros.”

Contato (1997)

RESUMO

O padrão geral pelo qual uma espécie ou população se reproduz é chamado de estratégia reprodutiva. Ela evolui de acordo com influências ambientais e origina as táticas reprodutivas. As táticas podem apresentar diferentes graus de plasticidade e variações inter e intraespecíficas. Aspectos da reprodução de *Ameiva ameiva* foram pouco estudados e uma investigação mais detalhada do trato reprodutivo de machos e fêmeas, inclusive utilizando técnicas de histologia, se faz necessária para entender como as táticas reprodutivas da espécie podem variar entre populações de diferentes biomas devido às características ambientais distintas. Para isso, foram investigados os aspectos da reprodução de *A. ameiva* em cinco populações dos domínios da Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal por meio de exemplares depositados em coleções científicas e coletados *in situ*. Não houve variação na distribuição de machos e fêmeas entre as estações na maioria dos biomas. O tamanho mínimo na maturidade sexual de machos e fêmeas de *A. ameiva* variou entre as populações e, na maioria delas, machos atingem a maturidade com tamanhos menores. O dimorfismo sexual variou entre os biomas, mas de maneira geral machos são maiores que as fêmeas. Em nível intraespecífico, machos e fêmeas de habitats mais xéricos apresentaram tamanhos maiores que seus coespecíficos de outras populações. Machos e fêmeas exibiram um padrão reprodutivo contínuo cíclico em todas as populações estudadas em nível individual. Em nível populacional, machos e fêmeas apresentam um padrão de reprodução sazonal e semi-sincrônico. De maneira geral, machos estão sempre aptos para a cópula devido à presença de espermatozoides nos epidídimos e ductos deferentes ao longo do ano. Fêmeas vitelogênicas e ovígeras da maioria das populações foram observadas em maior proporção a partir do final da estação seca e durante a estação chuvosa, coincidindo com a época de acasalamento. Fêmeas da população da Caatinga concentram a vitelogênese e o desenvolvimento dos ovos na estação seca, dissociadas da época de acasalamento. Por fim, foi observada variação no tamanho da ninhada entre os biomas.

Palavras-chave: Reprodução, Estratégia reprodutiva, Tática reprodutiva, Lagarto, Histologia.

ABSTRACT

The general pattern by which a species or population reproduces is called its reproductive strategy. It evolves according to environmental influences and originates reproductive tactics. Tactics can present different degrees of plasticity and inter- and intraspecific variations. Aspects of reproduction of *Ameiva ameiva* have been little studied and a more detailed investigation of the reproductive tract of males and females, including using histology techniques, is necessary to understand how the reproductive tactics of the species can vary between populations from different biomes due to environmental characteristics. To this end, aspects of *A. ameiva* reproduction were investigated in five populations from the Amazon Forest, Cerrado, Atlantic Forest, Caatinga and Pantanal domains using specimens deposited in scientific collections and collected in situ. There was no variation in the distribution of males and females between seasons in most biomes. The minimum size at sexual maturity of males and females of *A. ameiva* varied between populations and, in most of them, males reach maturity with smaller sizes. Sexual dimorphism varied between biomes, but in general males are larger than females. At the intraspecific level, males and females from more xeric habitats were larger than their conspecifics from other populations. Males and females exhibited a continuous cyclical reproductive pattern in all populations studied at the individual level. At a population level, males and females have a seasonal and semi-synchronous reproduction pattern. In general, males are always ready for copulation due to the presence of sperm in the epididymis and ductus deferens throughout the year. Vitellogenic and ovigerous females from most populations were observed in greater proportions from the end of the dry season and during the rainy season, coinciding with the mating season. Females from the Caatinga population concentrate vitellogenesis and egg development in the dry season, dissociated from the mating season. Finally, variation in litter size was observed between biomes.

Keywords: Reproduction, Reproductive strategy, Reproductive tactic, Lizard, Histology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Climogramas dos municípios de Manaus - AM e Cruzeiro do Sul - AC na região amazônica, representando o padrão para a área da Floresta Amazônica.....	35
Figura 2 - Climogramas dos municípios de Montes Claros - MG e Formosa - GO, representando o padrão para o Cerrado; Iguaba Grande - RJ e Recife - PE, representando o padrão para a Mata Atlântica; e Nhecolândia - MS, representando o padrão para o Pantanal	36
Figura 3 - Climogramas dos municípios de Irecê - BA e Fortaleza - CE, representando o padrão para a Caatinga	37
Figura 4 - Mapa de biomas do Brasil com os limites da federação apresentando a distribuição dos espécimes de <i>Ameiva ameiva</i> analisados	38
Figura 5 - Características de maturidade sexual em machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i>	39
Figura 6 - Dados morfométricos registrados para machos e fêmeas adultos de <i>A. ameiva</i>	40
Figura 7 - Medidas microscópicas registradas para os machos de <i>A. ameiva</i> em cortes histológicos longitudinais	42
Figura 8 - Estágios de classificação do túbulo semífero com base na espermatogênese	43
Figura 9 - Estágios de classificação do segmento sexual renal com base em sua hipertrofia ..	44
Figura 10 - Medidas microscópicas registradas para as fêmeas de <i>A. ameiva</i> em cortes histológicos longitudinais	45
Figura 11 - Gráficos de maturidade sexual em machos de <i>A. ameiva</i> amostradas entre os biomas	49
Figura 12 - Gráficos de maturidade sexual em fêmeas de <i>A. ameiva</i> amostradas entre os biomas	50
Figura 13 - Variação do comprimento rostro-cloacal, comprimento, largura e altura da cabeça, comprimento do membro anterior e posterior entre machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população amazônica.	52
Figura 14 - Variação do comprimento rostro-cloacal, comprimento, largura e altura da cabeça, comprimento da cauda, comprimento do membro anterior e posterior entre machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população amazônica.	54

Figura 15 - Variação do comprimento rostro-cloacal, comprimento, largura e altura da cabeça, comprimento abdominal e comprimento do membro posterior entre machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população da Mata Atlântica.....	56
Figura 16 - Variação do comprimento rostro-cloacal, comprimento, largura e altura da cabeça, comprimento abdominal e caudal, comprimento do membro anterior e posterior entre machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população da Caatinga	58
Figura 17 - Variação do comprimento rostro-cloacal, comprimento e largura da cabeça, comprimento do membro anterior e posterior entre machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população do Pantanal.	60
Figura 18 - Comparação do CRC dos machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> entre os biomas	62
Figura 19 - Variação do diâmetro dos ductos deferentes entre os lados direito e esquerdo de <i>A. ameiva</i>	63
Figura 20 - Variação do diâmetro e log da altura do epitélio do epidídimo e ducto deferente de <i>A. ameiva</i>	64
Figura 21 - Variação da altura da granulosa dos folículos ovarianos de <i>A. ameiva</i> entre os estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária.....	65
Figura 22 - Espermatogênese em <i>A. ameiva</i> da população amazônica nas estações chuvosa e seca	68
Figura 23 - Espermatogênese em <i>A. ameiva</i> da população do Cerrado nas estações chuvosa e seca	68
Figura 24 - Espermatogênese em <i>A. ameiva</i> da população da Mata Atlântica nas estações chuvosa e seca	69
Figura 25 - Espermatogênese em <i>A. ameiva</i> da população da Caatinga nas estações chuvosa e seca	69
Figura 26 - Espermatogênese em <i>A. ameiva</i> da população do Pantanal nas estações chuvosa e seca	70
Figura 27 - Hipertrofia do segmento sexual renal em <i>A. ameiva</i> da população amazônica nas estações chuvosa e seca	71
Figura 28 - Hipertrofia do segmento sexual renal em <i>A. ameiva</i> da população do Cerrado nas estações chuvosa e seca	71

Figura 29 - Hipertrofia do segmento sexual renal em <i>A. ameiva</i> da população da Mata Atlântica nas estações chuvosa e seca.....	72
Figura 30 - Hipertrofia do segmento sexual renal em <i>A. ameiva</i> da população da Caatinga nas estações chuvosa e seca	72
Figura 31 - Hipertrofia do segmento sexual renal em <i>A. ameiva</i> da população do Pantanal nas estações chuvosa e seca	73
Figura 32 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do túbulo seminífero nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	75
Figura 33 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do epidídimo nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	78
Figura 34 - Epidídimo nas populações de <i>A. ameiva</i>	79
Figura 35 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do ducto deferente nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca.....	82
Figura 36 - Ducto deferente nas populações de <i>A. ameiva</i>	83
Figura 37 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do segmento sexual renal nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	86
Figura 38 - Resumo do ciclo reprodutivo dos machos de <i>A. ameiva</i>	88
Figura 39 - Variação sazonal no diâmetro do maior folículo ovariano e maior ovo no oviduto nas populações de <i>A. ameiva</i> amostradas	90
Figura 40 - Frequência relativa dos estágios reprodutivos nas populações de <i>A. ameiva</i> amostradas nas estações chuvosa e seca.....	91
Figura 41 - Variação da altura do epitélio do infundíbulo posterior nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca.....	94
Figura 42 - Variação da altura do epitélio do infundíbulo posterior nas populações de <i>A. ameiva</i> nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária	95
Figura 43 - Variação da altura do epitélio do útero glandular nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	98
Figura 44 - Variação da altura do epitélio do útero glandular nas populações de <i>A. ameiva</i> nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária.....	99

Figura 45 - Variação do diâmetro das glândulas uterinas nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	102
Figura 46 - Variação do diâmetro das glândulas uterinas nas populações de <i>A. ameiva</i> nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária.....	103
Figura 47 - Presença de espermatozoides no oviduto de <i>A. ameiva</i> nas populações amostradas	105
Figura 48 - Plug copulatório no útero aglandular de <i>A. ameiva</i>	106
Figura 49 - Resumo do ciclo reprodutivo das fêmeas de <i>A. ameiva</i>	107
Figura 50 - Correlação entre o log do comprimento rostro-cloacal ou comprimento abdominal e o log do tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos em <i>A. ameiva</i>	111
Figura 51 - Correlação entre o log do comprimento rostro-cloacal e do comprimento abdominal e o log do tamanho médio da ninhada baseado na contagem de folículos em <i>A. ameiva</i>	112
Figura 52 - Variação interespecífica no tamanho da ninhada de <i>A. ameiva</i>	112
Figura 53 - Resumo do ciclo reprodutivo dos machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i>	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de exemplares machos, fêmeas, imaturos e total de <i>Ameiva ameiva</i> analisados divididos por bioma	37
Tabela 2 - Classificação dos túbulos seminíferos durante a espermatogênese de <i>A. ameiva</i> ...	42
Tabela 3 - Classificação do segmento sexual renal conforme estágios de hipertrofia em <i>A. ameiva</i>	43
Tabela 4 - Valores do teste Qui-quadrado, graus de liberdade, valor de <i>P</i> e tamanho amostral para verificar diferenças na distribuição de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> entre as estações chuvosa e seca nos biomas amostrados	48
Tabela 5 - Comprimento rostro-cloacal na maturidade sexual de machos de <i>A. ameiva</i> nos biomas amostrados	48
Tabela 6 - Comprimento rostro-cloacal na maturidade sexual de fêmeas de <i>A. ameiva</i> nos biomas amostrados	50
Tabela 7 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população amazônica.....	51
Tabela 8 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população do Cerrado.....	53
Tabela 9 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população da Mata Atlântica	55
Tabela 10 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população da Caatinga.....	57
Tabela 11 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> da população do Pantanal	59
Tabela 12 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do comprimento rostro-cloacal de machos e fêmeas de <i>A. ameiva</i> nos biomas amostrados.....	61
Tabela 13 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do comprimento, volume testicular e diâmetro do ducto deferente nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	66
Tabela 14 - Número de exemplares em cada estágio da espermatogênese nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	67

Tabela 15 - Número de exemplares em cada estágio da hipertrofia do segmento sexual renal nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca.	70
Tabela 16 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do túbulo seminífero nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	74
Tabela 17 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do epidídimo nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	77
Tabela 18 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do ducto deferente nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca	81
Tabela 19 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do segmento sexual renal nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca.....	85
Tabela 20 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho dos folículos em vitelogênese secundária nas populações de <i>A. ameiva</i> amostradas.....	89
Tabela 21 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral da altura do epitélio do infundíbulo posterior nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária	93
Tabela 22 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral da altura do epitélio do útero glandular nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária.....	97
Tabela 23 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro das glândulas uterinas nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária.....	101
Tabela 24 - Estocagem de espermatozoides e presença de plug copulatório nas populações de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária e secundária	104
Tabela 25 - Total de fêmeas reprodutivas e adultas, proporção de fêmeas reprodutivas e frequência reprodutiva de fêmeas de <i>A. ameiva</i> nas estações chuvosa e seca nas populações amostradas.	108

Tabela 26 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho da ninhada baseado na contagem de ovos e sua correlação com o comprimento rostro-cloacal e abdominal materno nas populações de <i>A. ameiva</i> amostradas	109
Tabela 27 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos e sua correlação com o comprimento rostro-cloacal e abdominal materno nas populações de <i>A. ameiva</i> amostradas	110
Tabela 28 - Localidade e data dos registros de corte e cópula de <i>A. ameiva</i> no Brasil	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Altcab	Altura da cabeça
ANCOVA	Análise de covariância
ANOVA	Análise de variância
CA	Caatinga
Cabdom	Comprimento abdominal
CC	Comprimento caudal
Ccab	Comprimento da cabeça
CE	Cerrado
Cma	Comprimento do membro anterior
Cmp	Comprimento do membro posterior
CRC	Comprimento rostro-cloacal
e.g.	Por exemplo
<i>et al.</i>	E outros
FA	Floresta Amazônica
h	Horas
i.e.	Ou seja
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
Lcab	Largura da cabeça
Log	Logaritmo
MA	Mata Atlântica
mm	Milímetros
mm³	Milímetros cúbicos
<i>n</i>	Número amostral
<i>P</i>	<i>p</i> -valor
PA	Pantanal
SSD	Índice de dimorfismo sexual de tamanho
SSR	Segmento Sexual Renal
V1	Vitelogênese primária
V2	Vitelogênese secundária
VT	Volume testicular
µm	Micrômetro

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
%	Porcentagem
x	Veze
<	Menor que
=	Igual
±	Mais ou menos
-	Menos ou ausência
π	Número pi
/	Divisão
+	Presença
$\leq$	Menor igual
$\geq$	Maior igual
$\bar{x}$	Média amostral
♀	Fêmeas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	24
1.1 Origem e evolução dos Squamata.....	24
1.2 Biologia reprodutiva de lagartos	24
1.3 Morfologia do sistema reprodutor dos lagartos.....	28
1.4 Espécie em estudo	32
2 OBJETIVOS	34
2.1 Objetivo geral.....	34
2.2 Objetivos específicos	34
3 MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1 Área de estudo	34
3.1.1 Floresta Amazônica (FA)	34
3.1.2 Cerrado (CE), Mata Atlântica (MA) e Pantanal (PA).....	35
3.1.3 Caatinga (CA)	36
3.2 Coleta de dados	37
3.2.1 Animais analisados.....	37
3.2.2 Maturidade e dimorfismo sexual.....	38
3.2.3 Análise macroscópica.....	40
3.2.3.1 Machos	40
3.2.3.2 Fêmeas.....	41
3.2.4 Análise microscópica	41
3.2.4.1 Machos	41
3.2.4.2 Fêmeas.....	44
3.3 Análise de dados.....	45
4 RESULTADOS	47
4.1 Atividade sazonal	47
4.2 Maturidade sexual	48
4.2.1 Machos	48
4.2.2 Fêmeas.....	49
4.3 Dimorfismo sexual de tamanho	51
4.3.1 População amazônica	51
4.3.2 População do Cerrado	53
4.3.3 População da Mata Atlântica.....	55
4.3.4 População da Caatinga	57

4.3.5 População do Pantanal	59
4.3.6 Comparação do índice de dimorfismo sexual de tamanho (SSD).....	61
4.4 Comparações de comprimento rostro-cloacal (CRC) entre biomas	61
4.5 Comparações morfológicas	62
4.5.1 Comparação macroscópica do diâmetro dos ductos deferentes	62
4.5.2 Comparação microscópica do diâmetro e altura do epitélio do epidídimo e ducto deferente	63
4.5.3 Comparação microscópica da altura da granulosa dos folículos entre os estágios reprodutivos.....	64
4.6 Ciclo reprodutivo dos machos	65
4.6.1 Variação sazonal do comprimento, volume testicular e diâmetro do ducto deferente	65
4.6.2 Variação sazonal dos estágios da espermatogênese e hipertrofia do segmento sexual renal (SSR)	67
4.6.3 Variação sazonal das medidas microscópicas	73
4.6.3.1 <i>Diâmetro e altura do epitélio do túbulo seminífero</i>	73
4.6.3.2 <i>Diâmetro e altura do epitélio do epidídimo</i>	76
4.6.3.3 <i>Diâmetro e altura do epitélio do ducto deferente</i>	80
4.6.3.4 <i>Diâmetro e altura do epitélio do segmento sexual renal (SSR)</i>	84
4.6.4 Resumo dos ciclos reprodutivos dos machos	87
4.7 Ciclo reprodutivo das fêmeas.....	88
4.7.1 Variação sazonal dos estágios reprodutivos.....	88
4.7.2 Variação sazonal das medidas microscópicas.....	92
4.7.2.1 <i>Altura do epitélio do infundíbulo posterior</i>	92
4.7.2.2 <i>Altura do epitélio do útero glandular</i>	96
4.7.2.3 <i>Diâmetro das glândulas uterinas</i>	100
4.7.3 Estocagem de espermatozoides e plug copulatório	104
4.7.4 Resumo dos ciclos reprodutivos das fêmeas	106
4.8 Fecundidade	107
4.8.1 Frequência reprodutiva.....	107
4.8.2 Características da ninhada	108
4.9 Época de acasalamento.....	113
4.10 Resumo dos ciclos dos machos e fêmeas	113
5 DISCUSSÃO	115

5.1 Atividade sazonal	115
5.2 Maturidade e dimorfismo sexual	115
5.3 Aspectos morfológicos	118
5.4 Ciclos reprodutivos	118
5.5 Fecundidade	127
6 CONCLUSÕES.....	129
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICE A – Lista de coleções científicas.....	153
APÊNDICE B – Lista de exemplares analisados por bioma	154
APÊNDICE C – Frequência relativa dos estágios da espermatogênese de <i>Ameiva ameiva</i>	161
APÊNDICE D – Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do segmento sexual renal de <i>Ameiva ameiva</i>	162
APÊNDICE E – Cópulas de <i>Ameiva ameiva</i>	163
APÊNDICE F – Dados de tamanho na maturidade sexual de machos e fêmeas de <i>Ameiva ameiva</i> nos biomas brasileiros	164



Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758). Why-mat-sah, do Akawaio, “aquele que vive no chão” (BEEBE, 1945).

Foto: Mauro Teixeira Jr.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Origem e evolução dos Squamata

A linhagem dos Squamata compreende o grupo mais biodiverso dentre os répteis modernos, abrangendo mais de 11.900 espécies (UETZ *et al.*, 2022). Dentro deste grupo estão os chamados lagartos, anfisbenas e serpentes; animais com distribuição cosmopolita, exceto nas regiões polares, extremamente variados em tamanho, forma, dieta e táticas reprodutivas (BITTENCOURT *et al.*, 2020; EVANS, 2022).

Atualmente, a maioria dos autores reconhece oito clados dentro de Squamata, sendo: Dibamidae, Gekkota, Scincoidea, Lacertoidea (inclui Teiidae), Amphisbaenia, Iguania, Anguimorpha e Serpentes (e.g. JONES *et al.*, 2013; ZHENG e WIENS, 2016; EVANS, 2022). Alguns autores posicionam a origem dos Squamata durante o Triássico inferior, contudo, não existem registros fósseis suficientes para corroborar esta hipótese (JONES *et al.*, 2013; PYRON, 2017; EVANS, 2022). Os fósseis mais antigos de Squamata datam do Jurássico médio, sendo que os representantes já apresentavam características derivadas, incluindo parte escamosa do osso temporal birradiada, perda da fixação quadrado-pterigoide e do osso quadradojugal, articulação sinovial epipterigoide-pterigoide e fissura metótica na caixa craniana (EVANS, 1994; 1998; 2022).

Grande parte do registro fóssil de Squamata provém do Cretáceo inferior-médio, onde já se observavam referências ao padrão de locomoção, alongamento corporal com redução dos membros, viviparidade, herbivoria e especializações para escalada. Tais características permaneceram nos grupos atuais (EVANS e BARBADILLO, 1998; EVANS *et al.*, 2006; LI *et al.*, 2007; ARNOLD e POINAR, 2008; EVANS e MANABE, 2008; WANG e EVANS, 2011; EVANS, 2022).

1.2 Biologia reprodutiva de lagartos

O histórico das investigações biológicas sobre a reprodução dos lagartos tem sua origem nas simples observações de alguns eventos reprodutivos como cópulas e desovas (VITT, 2014). Entretanto, os primeiros trabalhos que buscaram entender os comportamentos reprodutivos sob uma perspectiva evolutiva datam da década de 1930 (e.g. NOBLE e BRADLEY, 1933; NOBLE e MASON, 1933).

Fundamentalmente, os estudos sobre reprodução têm suas raízes nas pesquisas de história natural das espécies (e.g. PIZZATTO, ALMEIDA-SANTOS e MARQUES, 2007; VITT, 2014). Porém, a necessidade de entender os aspectos da reprodução como componentes das estratégias reprodutivas moveu esse tipo de estudo de uma ciência descritiva ligada à

história natural para uma linha de pesquisa distinta que se preocupa em analisar as estratégias reprodutivas como um produto da evolução (e.g. FITCH, 1970; TINKLE, WILBUR e TILLEY, 1970; ALMEIDA-SANTOS, 2005).

O estudo da reprodução envolve o conhecimento sobre o chamado sistema reprodutivo, ou seja, os caracteres e eventos do processo reprodutivo como gametogênese, fertilização, tipo de desenvolvimento embrionário, regulação endócrina da reprodução e comportamentos reprodutivos (ANGELINI e GHIARA, 1984). De maneira geral, o potencial reprodutivo de determinada espécie ou população depende do *trade-off* entre crescimento e reprodução (HIERSHFIELD e TINKLE, 1975; TINKLE e HADLEY, 1975; ANGELINI e GHIARA, 1984; STEARNS, 1989; VITT, 2014). Nesse sentido, o quanto uma espécie ou população investe em reprodução (i.e. esforço reprodutivo) depende grandemente dos fatores ambientais (e.g. temperatura, precipitação, fotoperíodo) (PIANKA, 1970; VAZZOLER, 1996). Dessa forma, o padrão geral pelo qual uma espécie ou população se reproduz é chamado de estratégia reprodutiva (WOOTTON, 1989; VAZZOLER, 1996). É modulado por diversas características morfológicas, fisiológicas e comportamentais que evoluem de acordo com influências ambientais (e.g. fatores abióticos, alimentação e predação) (WOOTTON, 1989; VAZZOLER, 1996).

Tinkle, Wilbur e Tilley (1970) definiram que as espécies de lagartos podem apresentar duas estratégias reprodutivas, sendo: (1) maturidade sexual precoce, tamanho corporal menor, expectativa de vida curta, ninhadas múltiplas e pequenas por estação reprodutiva, alto esforço reprodutivo; ou (2) maturidade sexual tardia, tamanho corporal maior, expectativa de vida maior, uma única grande ninhada por estação reprodutiva, baixo esforço reprodutivo. As duas estratégias podem ser também nomeadas *r* e *K*, respectivamente (MACARTHUR e WILSON, 1967; PIANKA, 1970; ANGELINI e GHIARA, 1984; VITT, 2014).

Em suma, como a distribuição de uma espécie é afetada por diversos fatores ecológicos, a estratégia reprodutiva adotada deve ser única, a fim de permitir que os indivíduos se reproduzam (VAZZOLER, 1996). Entretanto, as variações nas características dos ambientes ocupados pelas populações de uma espécie determinam mudanças em alguns aspectos da estratégia, originando as táticas reprodutivas (PIANKA, 1970; WOOTTON, 1989; VAZZOLER, 1996).

Os custos da reprodução impõem forte seleção sobre as táticas reprodutivas de machos e fêmeas que podem apresentar diferentes graus de plasticidade, além de variações inter e intraespecíficas (VAZZOLER, 1996; SHINE, 2003). As táticas reprodutivas incluem os modos e ciclos reprodutivos, tamanho e idade na maturidade sexual, época de recrutamento, proporção

entre os sexos, frequência reprodutiva, tamanho da ninhada, período de incubação e eclosão, número de cópulas, cuidado parental, competição e estocagem de espermatozoides (SEIGEL e FORD, 1987; VAZZOLER, 1996; SHINE, 2003; ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2014).

O ciclo reprodutivo, ou seja, a junção do período reprodutivo e não-reprodutivo, é um dos traços mais importantes na história de vida das espécies ou mesmo populações de lagartos (DUVALL, GUILLETTE JR e JONES, 1982; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014), e sofre forte influência de condições ambientais como temperatura (e.g. CRUZ, 1994; ABU-ZINADAH, 2008), precipitação (e.g. COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994; CRUZ *et al.*, 1999) e fotoperíodo (e.g. RODRIGUEZ-RAMÍREZ e LEWIS, 1991; CENSKY, 1995; MANRÍQUEZ MORÁN, VILLAGRÁN-SANTA CRUZ e MÉNDEZ DE LA CRUZ, 2005; ZALDÍVAR-RAE *et al.*, 2008).

Os ciclos reprodutivos estão relacionados com a gametogênese, época de cópula, gestação, desova, eclosões ou nascimentos (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2014). Mathies (2011) classificou os ciclos reprodutivos em nível individual e populacional. Em nível individual o ciclo pode ser descontínuo cíclico (há regressão total da gônada e consequente interrupção na produção de gametas), contínuo cíclico (há regressão parcial da gônada e uma redução na produção de gametas) ou acíclico (não há regressão da gônada e a produção de gametas é contínua). Já em nível populacional os ciclos contínuo e descontínuo podem ser sazonais sincrônico/semi-sincrônico (quando os eventos reprodutivos se concentram em uma estação ou intervalo de tempo e estão ou não sincronizados entre os indivíduos) ou assazonais (quando os eventos reprodutivos não estão concentrados em um intervalo de tempo, são bem distribuídos ao longo de todo o ano e não há sincronia entre os indivíduos).

Espécies de climas temperados tendem a exibir ciclos altamente sazonais (FITCH, 1970), o que implica em atividade testicular alternada entre os estágios de recrudescência, espermiogênese, regressão e quiescência. No padrão reprodutivo mais comum para espécies sazonais, a gametogênese, a corte e a cópula ocorrem na primavera, a desova no começo do verão e as eclosões no meio do verão (e.g. FITCH, 1970; VITT, 1973; STEWART, 1979; XAVIER, 1982; GUILLETTE JR e MÉNDEZ DE LA CRUZ, 1993; BORETTO e IBARGÜENGOYTÍA, 2009; MEDINA e IBARGÜENGOYTÍA, 2010; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014). Ciclos mais variáveis e estendidos são comuns em espécies tropicais, onde as condições ambientais permitem que os machos se reproduzam continuamente ao longo de suas vidas, ao atingirem a maturidade sexual, e são frequentemente associados a espécies onde existem fêmeas reprodutivas ao longo do ano (HERNÁNDEZ-GALLEGOS *et al.*, 2002; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014). Quando comparado ao volume de publicações

produzidas no hemisfério norte, poucos são os estudos que buscam preencher lacunas sobre os ciclos reprodutivos dos lagartos neotropicais, e o que têm sido observado é que mesmo que os ciclos reprodutivos possam apresentar maior plasticidade, ainda há uma certa sazonalidade na quantidade de indivíduos em determinado estágio reprodutivo, época de postura de ovos, nascimentos e eclosões, reforçando a necessidade de mais estudos reprodutivos nas espécies neotropicais (MAGNUSSON, 1987; VITT, 1982; COLLI, 1991; COLLI *et al.*, 1997; CENSKY, 1995; VIEIRA *et al.*, 2001; ROCHA, 2008; BORETTO e IBARGÜENGOYTÍA, 2009; FERREIRA *et al.*, 2009; BORETTO *et al.*, 2010; MIGLIORE *et al.*, 2017; BARAUNA *et al.*, 2023).

Por meio da reprodução, características que diferem entre os sexos podem ser transmitidas aos descendentes (e.g. tamanho corporal e coloração) e, na outra via, o sucesso reprodutivo também pode ser atribuído a variação no tamanho do corpo entre os sexos (e.g. fecundidade, competição entre machos) (TRIVERS, 1976; COX e CALSBEEK, 2011). Historicamente, lagartos têm servido como modelos de estudo para entender a evolução dessas diferenças (e.g. tamanho, formato, colocação, comportamento, fisiologia, ecologia) entre machos e fêmeas (SCHOENER, 1967; TRIVERS, 1976; STAMPS, 1983).

As características do dimorfismo sexual nas espécies de lagartos abrangem as diferenças no tamanho corporal (e.g. comprimento rostro-cloacal, cabeça, cauda, abdômen) (COX e KAHRL, 2014). Diferenças na coloração entre os sexos são denominadas dicromatismo sexual (e.g. WIENS, 1999; WIENS, REEDER e MONTES DE OCA *et al.*, 1999; COX *et al.*, 2005), e demais diferenças no formato corporal (e.g. COOPER JR e VITT, 1989; BRAÑA, 1996; SANGER *et al.*, 2013), comportamento (e.g. JOHNSON e WADE, 2010), demografia (e.g. PERRY e GARLAND JR, 2002), fisiologia (e.g. OAKES, 1992), dentre outros aspectos, são chamadas apenas de variações sexuais (COX e KAHRL, 2014). O dimorfismo sexual surge devido a ação dos mecanismos da seleção intrasexual (competição e interações agonísticas entre os machos) e da seleção intersexual (escolha de parceiros pelas fêmeas), bem como dos processos de seleção pós-cópula (competição espermática e escolha críptica da fêmea) (TRIVERS, 1976; STAMPS, 1983; OLSSON e MADSEN, 1995; 1998; TOKARZ, 1995; OLSSON, 2001; CALSBEEK *et al.*, 2007; ULLER e OLSSON, 2008; COX e CALSBEEK, 2010; COX e KAHRL, 2014). O dimorfismo também pode ocorrer por meio da seleção de fecundidade, já que esta parece ser afetada por fatores como o tamanho da fêmea e variações ambientais, favorecendo o aumento de traços corpóreos (e.g. comprimento abdominal) ao longo da evolução na medida em que fêmeas maiores podem gerar ninhadas maiores em número ou no tamanho da prole (CLOBERT, GARLAND JR e BARBAULT, 1998; OLSSON *et al.*, 2002;

CORNWALLIS e ULLER, 2010; COX e KAHRL, 2014). Além disso, a seleção favorecendo diferenças intersexuais pode resultar de diferenças na ecologia entre os sexos (i.e. segregação de nicho), já que as necessidades ecológicas (e.g. tipo ou tamanho do alimento, micro-habitat) podem divergir entre os sexos e favorecer a manutenção de diferenças em aspectos morfológicos como tamanho e formato corporal (SCHOENER, 1967; BUTLER e LOSOS, 2002; HIERLIHY *et al.*, 2013). Em suma, a evolução do dimorfismo em uma espécie ou população pode não ocorrer a partir de um único fator (e.g. seleção sexual ou seleção de fecundidade ou divergência intersexual de nicho), mas sim de um conjunto deles (e.g. HIERLIHY *et al.*, 2013) ou não (e.g. ZHAO e LIU, 2014).

1.3 Morfologia do sistema reprodutor dos lagartos

O sistema reprodutor masculino dos lagartos é constituído por um par de testículos, um par de ductos seminais (rede testicular, ductulos eferentes, epidídimos e ductos deferentes), o segmento sexual renal (SSR) e a cloaca. Paralelamente, os machos também apresentam um par de órgãos copulatórios denominados hemipênis (RHEUBERT *et al.*, 2010).

Os testículos são estruturas intra-abdominais, geralmente ovais, ligeiramente assimétricos (direito mais cranial que o esquerdo), com coloração que varia do branco ao amarelado. São revestidos por uma túnica albugínea fibrosa e sustentados pelo mesórquio (GRIBBINS e RHEUBERT, 2014). O parênquima testicular é composto pelos túbulos seminíferos e pelo espaço intertubular, preenchido pelas células de Leydig, vasos sanguíneos e linfáticos, leucócitos, miofibroblastos e fibras colágenas (GRIBBINS e RHEUBERT, 2014). Os túbulos seminíferos formam uma massa altamente convoluta contínua à porção anterior dos ductos seminais. Possuem um epitélio espesso, constituído pelas células germinativas em diferenciação e pelas células de Sertoli (GRIBBINS e RHEUBERT, 2014). A altura do epitélio seminífero é influenciada pelo estágio do ciclo espermatogênico do testículo, o qual varia conforme estímulos hormonais durante a época reprodutiva e não reprodutiva (GRIBBINS e RHEUBERT, 2014; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014).

Os ductos seminais têm como função conduzir os espermatozoides até a cloaca, misturando secreções durante o trajeto e formando o esperma (RHEUBERT *et al.*, 2014). Cada uma das regiões dos ductos seminais sofre influência hormonal e pode variar morfológica e fisiologicamente durante as estações reprodutiva e não-reprodutiva (PRASAD e SANYAL, 1969; JONES, 2002; RHEUBERT *et al.*, 2014).

A rede testicular representa uma das primeiras vias anteriores excurrentes do testículo e, como todos os ductos seminais subsequentes, possui desenvolvimento homólogo ao de outros

amniotas (RHEUBERT *et al.*, 2014). É formada por um canal único ou múltiplo com epitélio que varia de simples escamoso a cúbico, ciliado ou não (RHEUBERT *et al.*, 2010; SEVER, 2010; SEVER e FREEBORN, 2012; SEVER *et al.*, 2013, RHEUBERT *et al.*, 2014).

Os dúctulos eferentes são formados por um conjunto enovelado de pequenos ductos que se diferenciam da rede testicular pelo epitélio que varia de simples cúbico mais espesso a colunar baixo altamente ciliado (RHEUBERT *et al.*, 2014). As funções dos dúctulos eferentes incluem captação e mistura de fluidos seminais aos espermatozoides, propulsão dos espermatozoides e espermiofagia fisiológica (AKBARSHA, KADALMANI e TAMILARASAN, 2007; RHEUBERT *et al.*, 2010; SEVER, 2010; SEVER e FREEBORN, 2012; SEVER *et al.*, 2013, RHEUBERT *et al.*, 2014).

Os epidídimos são compostos por ductos calibrosos altamente enovelados e facilmente distintos dos dúctulos eferentes por apresentarem um epitélio colunar alto com microvilosidades e atividade secretora (RHEUBERT *et al.*, 2014). Nessa estrutura predominam duas linhagens celulares: as células principais e as células basais. As células principais são colunares e acumulam material secretor em seu interior durante o período reprodutivo. As células basais são pequenas e ficam apoiadas no compartimento basal do epitélio; contudo, seu papel permanece desconhecido (RHEUBERT *et al.*, 2014). A principal função dos epidídimos é secretar os produtos celulares no lúmen do ducto modulada por hormônios andrógenos. Apesar de ser desconhecido o papel dessas secreções na fisiologia reprodutiva dos Squamata, sabe-se que em outros amniota elas participam da fase final de maturação dos espermatozoides, onde estes adquirem motilidade e capacidade de fertilização (RHEUBERT *et al.*, 2014). Além disso, os epidídimos atuam como local de estocagem de espermatozoides nos lagartos, ao contrário do observado em serpentes, que realizam essa estocagem nos ductos deferentes (TRAUTH e SEVER, 2011; RHEUBERT *et al.*, 2014).

Os ductos deferentes são macroscopicamente diferenciáveis dos epidídimos pelo estreitamento do ducto. Histologicamente, apresentam um epitélio secretor pseudoestratificado que varia em altura (RHEUBERT *et al.*, 2014). Em sua porção mais distal, os ductos deferentes podem sofrer um aumento expressivo no diâmetro e sofrer alterações no epitélio, que passa a apresentar dobras irregulares, caracterizando a ampola do ducto deferente (RHEUBERT *et al.*, 2014). Essa estrutura pode sofrer algumas alterações morfológicas (e.g. estreitamento do lúmen com preservação das características do epitélio) na medida em que se aproxima da região do urodeu, na cloaca, e desemboca na papila urogenital, juntamente com os ductos coletores ou ureteres, não havendo fusão dos ductos seminais e urinários em algumas espécies (RHEUBERT *et al.*, 2014). A ampola do ducto deferente também pode ser ausente em outras espécies e, de

modo distinto, os ductos deferentes podem sofrer anastomose com os ductos urinários antes de desembocar na papila urogenital que se abre no urodeu (RHEUBERT *et al.*, 2014).

Os rins dos machos de lagartos têm um importante papel na reprodução. Durante o período reprodutivo, a ação dos hormônios andrógenos pode acarretar a hipertrofia de algumas porções do néfron, caracterizando o segmento sexual renal (SSR) (ALDRIDGE *et al.*, 2011; RHEUBERT *et al.*, 2014). Dentre os Squamata, essa estrutura foi descrita pela primeira vez por Gampert (1866) no colubrídeo *Natrix natrix* (LINNAEUS, 1758) e a nomenclatura foi cunhada por Reguad e Policard (1903). Leydig (1872) conduziu o primeiro estudo abordando o SSR em lagartos. De maneira geral, a porção do néfron que hipertrofia e forma o SSR é bem variável entre os grupos, podendo ocorrer no segmento intermediário, túbulo contorcido distal, ducto coletor, ureter, ou mesmo em mais de uma região simultaneamente (BADIR, 1957; FOX, 1958; SANYAL e PRASAD, 1966; SAINT-GIRONS, 1972; DEL CONTE e TAMAYO, 1973; GABRI, 1983; SEVER e HOPKINS, 2005; RHEUBERT *et al.*, 2011; RHEUBERT *et al.*, 2014). Essa estrutura apresenta um epitélio colunar alto com núcleos basais e acúmulo de grânulos de secreção no interior das células (RHEUBERT *et al.*, 2014).

Apesar de ainda não se saber ao certo as funções desempenhadas pelo SSR, acredita-se que suas secreções possam ser misturadas ao sêmen e auxiliem na manutenção dos espermatozoides (SEVER e HOPKINS, 2005; RHEUBERT *et al.*, 2014). Outras funções incluem obstrução dos ductos urinários durante a cópula para impedir a mistura do esperma com ácido úrico, produção de feromônios e formação do plug copulatório (estrutura depositada na cloaca da fêmea a fim de dificultar a cópula com outros machos e diminuir os efeitos da seleção pós-cópula) (PRASAD e SANYAL, 1969; CUELLAR *et al.*, 1972; OLSSON, 2001; MOREIRA e BIRKHEAD, 2003; RHEUBERT *et al.*, 2014).

O sistema reprodutor feminino dos lagartos é constituído por um par de ovários, um par de ovidutos e uma cloaca (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014; SIEGEL *et al.*, 2014). Os ovários não apresentam muitas variações morfológicas entre os grupos, apesar da grande diversidade de espécies, da variação de fecundidade e de tamanhos de ninhada (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014). São estruturas ligadas a parede corporal pelo mesovário, apresentando uma leve assimetria entre o lado direito (mais cranial) e o esquerdo (mais caudal) (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014). São caracterizados como sacos ocos, constituídos por um revestimento epitelial, uma túnica albugínea em seu córtex e pelo leito germinativo próximo ao hilo ovariano, onde são produzidos os ovócitos e folículos primordiais (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014). Os folículos são recrutados do leito germinativo e migram

para o córtex, onde se diferenciam de acordo com o estágio de deposição de vitelo e ficam alocados até a ovulação (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014). Os folículos em vitelogênese primária (V1) possuem tamanhos menores e uma taxa de crescimento lenta se comparados aos folículos em vitelogênese secundária (V2), que passam por um acúmulo de vitelo e atingem maiores tamanhos numa taxa de crescimento mais rápida (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2014).

Os ovidutos são divididos em infundíbulo anterior, infundíbulo posterior, útero glandular e útero aglandular (SIEGEL *et al.*, 2014). O infundíbulo é a porção mais cranial do oviduto, contendo uma camada mucosa e uma camada muscular muito fina (BLACKBURN, 1992; GIRLING, 2002). Em sua extensão, se apresenta pregueado e revestido por um epitélio majoritariamente ciliado, podendo haver células não ciliadas e microvilosidades (BOTTE, 1973; BLACKBURN, 1998; NOGUEIRA *et al.*, 2011; SIEGEL *et al.*, 2014). O infundíbulo anterior (região mais cranial) termina no óstio, estrutura responsável por interceptar e captar os folículos ovarianos que são ovulados na cavidade celomática (SIEGEL *et al.*, 2011). No infundíbulo posterior (região mais caudal) ocorre a estocagem de espermatozoides em glândulas (SEVER e HAMLETT, 2002; ECKSTUT *et al.*, 2009). A variação morfológica das glândulas infundibulares é bastante acentuada entre os grupos de Squamata, sendo descritas como invaginações glandulares do tipo sacular, tubular ramificada ou alveolar (GUILLETTE JR e JONES, 1985; GUILLETTE JR, 1992; SAINT-GIRONS e INEICH, 1992; GIRLING, CREE e GUILLETTE JR, 1997; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

A porção medial do oviduto recebe o nome de útero glandular (SIEGEL *et al.*, 2014). Essa região é demarcada pela alta densidade de glândulas uterinas nas espécies ovíparas, sendo responsáveis pela deposição dos materiais que formam a casca do ovo, e baixa densidade nas espécies vivíparas (BLACKBURN, 1998; SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, RAMÍREZ-PINILLA e MIRANDA-ESQUIVEL, 2007; SIEGEL *et al.*, 2014). O útero glandular é circundado por uma camada muscular circular interna e uma camada longitudinal externa (GUILLETTE JR e JONES, 1985; CORSO, DELITALA e CARCUPINO, 2000; HEULIN *et al.*, 2005; SIEGEL *et al.*, 2014). O revestimento epitelial da mucosa contém células secretoras com microvilosidades e células ciliadas (BOTTE, 1973; RAMÍREZ-PINILLA *et al.*, 2012; SIEGEL *et al.*, 2014). Essa porção exhibe muita variação na densidade de glândulas entre os táxons, devido a sua íntima relação com o modo reprodutivo da espécie, além de diversidade morfológica das glândulas (tubular simples ou ramificada, alveolar ou sacular, túbulo-alveolar ou acinosas) (GUILLETTE JR e JONES, 1985; PICARIELLO, CIARCIA e ANGELINI, 1989; BLACKBURN, 1998;

CORSO, DELITALA e CARCUPINO, 2000; GIRLING, 2002; NOGUEIRA *et al.*, 2011; SIEGEL *et al.*, 2014).

A junção entre o oviduto e a cloaca marca a extremidade caudal do útero aglandular, a porção mais caudal do oviduto (SIEGEL *et al.*, 2014). Essa porção apresenta pouca variação entre os grupos e é caracterizada pela camada muscular espessa e mucosa altamente pregueada (BLACKBURN, 1998; GIRLING, 2002; SIEGEL *et al.*, 2014). A maior parte do revestimento epitelial do útero aglandular é ciliada, podendo haver células secretoras responsáveis pela produção de carboidratos neutros (BLACKBURN, 1998; GIRLING, 2002; SEVER e HOPKINS, 2004; NOGUEIRA *et al.*, 2011; SIEGEL *et al.*, 2014). Também podem ser observadas criptas de estocagem de espermatozoides que se apresentam como invaginações do revestimento epitelial (SEVER e HAMLETT, 2002; SIEGEL *et al.*, 2014). O útero aglandular exibe pouca variação entre o período reprodutivo e o não reprodutivo e pode agir como um esfíncter auxiliando no posicionamento dos ovos no útero glandular (GIRLING, 2002; SIEGEL *et al.*, 2014).

Em geral, as cloacas dos lagartos, assim como demais Lepidosauria, são bastante semelhantes em sua morfologia e constituição, apresentando três regiões distintas: proctodeu, urodeu e coprodeu (SIEGEL *et al.*, 2014). O urodeu é a principal região da cloaca, também chamado de corpo da cloaca, responsável por receber os resíduos urinários e fecais antes da evacuação para o ambiente externo através do proctodeu e também material reprodutivo (SIEGEL *et al.*, 2014). Os ovidutos desembocam no urodeu por meio da junção oviduto-cloacal, cranialmente às ampolas dos ureteres e antes da terminação cranial da cloaca, que pode ser bifurcada ou não (GABE e SAINT GIRONS, 1965; HARDY e COLE, 1981; TRAUTH *et al.*, 1987; SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, RAMÍREZ-PINILLA e MIRANDA-ESQUIVEL, 2007; GHARZI, YARI e RASTERGAR POUYANI, 2013; SIEGEL *et al.*, 2014).

1.4 Espécie em estudo

A família Teiidae está distribuída do sul da América do Norte até o sul da América do Sul e possui 18 gêneros de lagartos (VITT e CALDWELL, 2013; UETZ *et al.*, 2022). O gênero *Ameiva* Meyer, 1795 compreende 14 espécies restritas à América do Sul, América Central e algumas ilhas caribenhas (UETZ *et al.*, 2023). São lagartos de pequeno a médio porte, bastante similares em sua morfologia, apresentando corpos alongados, rostro pontiagudo, grandes caudas em formato de chicote, língua bífida e escamas ventrais dispostas em placas transversais (DONOSO-BARROS, 1960; VITT e CARVALHO, 1992; MESQUITA *et al.*, 2006).

Ameiva ameiva (LINNAEUS, 1758) ocorre em zonas tropicais e subtropicais da América do Sul e pode ser encontrada da Venezuela até o Paraguai (UETZ *et al.*, 2023). No território brasileiro, está amplamente distribuída em áreas da Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal (VITT, 1982; COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; BENÍCIO *et al.*, 2019; RAMALHO *et al.*, 2021). É um lagarto ovíparo, de médio porte, hábito diurno e terrícola (POUGH, JANIS e HEISER, 2008; VITT, 2008). São forrageadores ativos de áreas abertas com grande incidência solar, onde sua temperatura corporal pode variar de 33 a 40°C durante o período de atividade (VITT, 2008).

A espécie apresenta dimorfismo sexual de tamanho, principalmente no comprimento rostro-cloacal e no comprimento e largura da cabeça (ROCHA, 2008). As diferenças entre o tamanho de machos e fêmeas podem ser resultado de um processo evolutivo onde um corpo e cabeça maiores representam vantagens para os machos durante interações agonísticas intraespecíficas, garantindo acesso a mais fêmeas e aumentando seu sucesso reprodutivo (ANDERSON e VITT, 1990). No Brasil, o ciclo reprodutivo de *A. ameiva* pode variar conforme a sua distribuição geográfica, com tendência a ser menos sazonal ou estendido em áreas onde o regime de chuvas é abundante e menos definido, e mais sazonal em áreas com regime chuvoso mais definido (COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994; COSTA *et al.*, 2010).

Grande parte das pesquisas abordam aspectos da história natural da espécie e apresentam inferências baseadas, em sua maioria, em dados morfológicos macroscópicos e observações de campo (e.g. VITT, 1982; MAGNUSSON, 1987; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020). Estudos direcionados à biologia reprodutiva de *Ameiva ameiva* ainda são escassos (e.g. VITT, 1982; MAGNUSSON, 1987; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020), principalmente envolvendo o uso de técnicas de histologia como ferramenta para que se torne possível delinear seu ciclo reprodutivo (e.g. COLLI, 1991; COLLI e PINHO, 1997). Vitt (1982) e Sales e Freire (2020) não observaram sazonalidade na reprodução de machos e fêmeas em populações da Caatinga. Por outro lado, Magnusson (1987) constatou que machos e fêmeas se reproduzem sazonalmente em uma área de savana amazônica. Vitt e Colli (1994) observaram que a estação reprodutiva de fêmeas amostradas em quatro populações diferentes é prolongada para todas elas e parece que a previsibilidade da precipitação pode regular a duração da estação. Para uma população de restinga de Mata Atlântica, Rocha (2008) registrou atividade reprodutiva extensa para fêmeas, apesar da sazonalidade ambiental. Assim, configura-se de fundamental importância a realização de uma investigação mais detalhada do trato reprodutivo de machos e fêmeas de *A. ameiva*, com foco na relação entre a sazonalidade morfológica da reprodução e as táticas reprodutivas,

bem como nas variações entre populações de biomas distintos devido às diferentes características ambientais. Tais resultados poderão contribuir para o entendimento da biologia reprodutiva dessa espécie que, apesar de estar presente em vários biomas, vem perdendo habitats naturais e sobrevivendo em ambientes modificados pela ação antrópica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo descrever as táticas reprodutivas de machos e fêmeas de populações de *Ameiva ameiva* distribuídas entre os biomas brasileiros e compará-las entre si.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar se existe variação sazonal na atividade de machos e fêmeas de cada bioma;
- Estimar o tamanho na maturidade sexual de machos e fêmeas em cada bioma;
- Verificar a ocorrência de dimorfismo sexual de tamanho e se há variação entre os biomas;
- Comparar a morfologia macroscópica e microscópica de estruturas do trato reprodutivo de machos e fêmeas;
- Descrever o ciclo reprodutivo de machos e fêmeas em nível individual e populacional e verificar se há variação entre os biomas;
- Verificar se o tamanho da ninhada está relacionado ao tamanho materno e se há variação entre os biomas;
- Estimar a época de acasalamento e verificar se há variação entre os biomas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

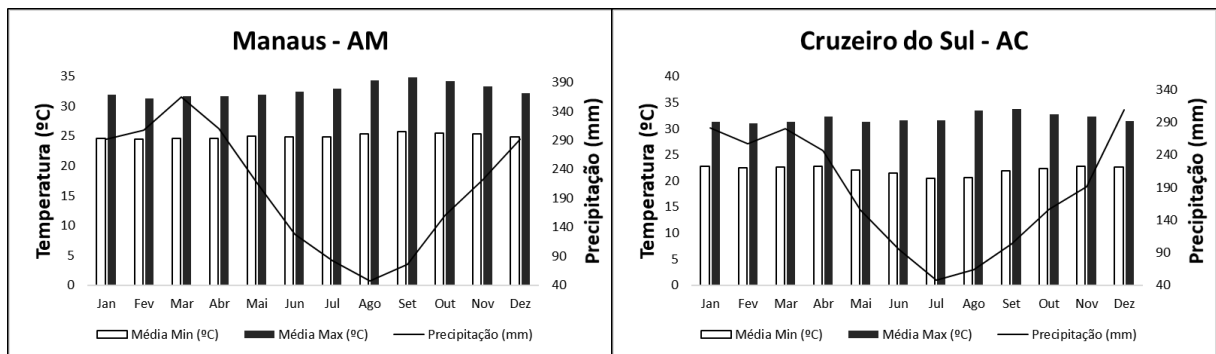
3.1 Área de estudo

3.1.1 Floresta Amazônica (FA)

A amostragem do bioma Amazônico provém de áreas dos estados do Amazonas, Acre e parte dos estados do Maranhão e Mato Grosso. O clima predominante nessa região é o equatorial (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007), com temperaturas médias anuais estáveis (24 a 26°C) e sem grandes amplitudes térmicas sazonais. Durante o período de junho a agosto há uma pequena queda de temperatura devido à penetração de frentes frias (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). A pluviosidade apresenta distribuição heterogênea, tanto espacial quanto temporalmente, variando de 1600 mm a 3000 mm. Essa

heterogeneidade permite identificar os três subtipos do clima equatorial amazônico (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Climogramas para as principais regiões amostradas nesse bioma foram elaborados a partir de dados do INMET, entre os anos de 2010 e 2022 (Figura 1).

Figura 1 - Climogramas dos municípios de Manaus - AM e Cruzeiro do Sul - AC na região amazônica, representando o padrão para a área da Floresta Amazônica. Média anual das temperaturas mínima, máxima (em °C) e precipitação (em mm).



Fonte: RAMALHO (2023)

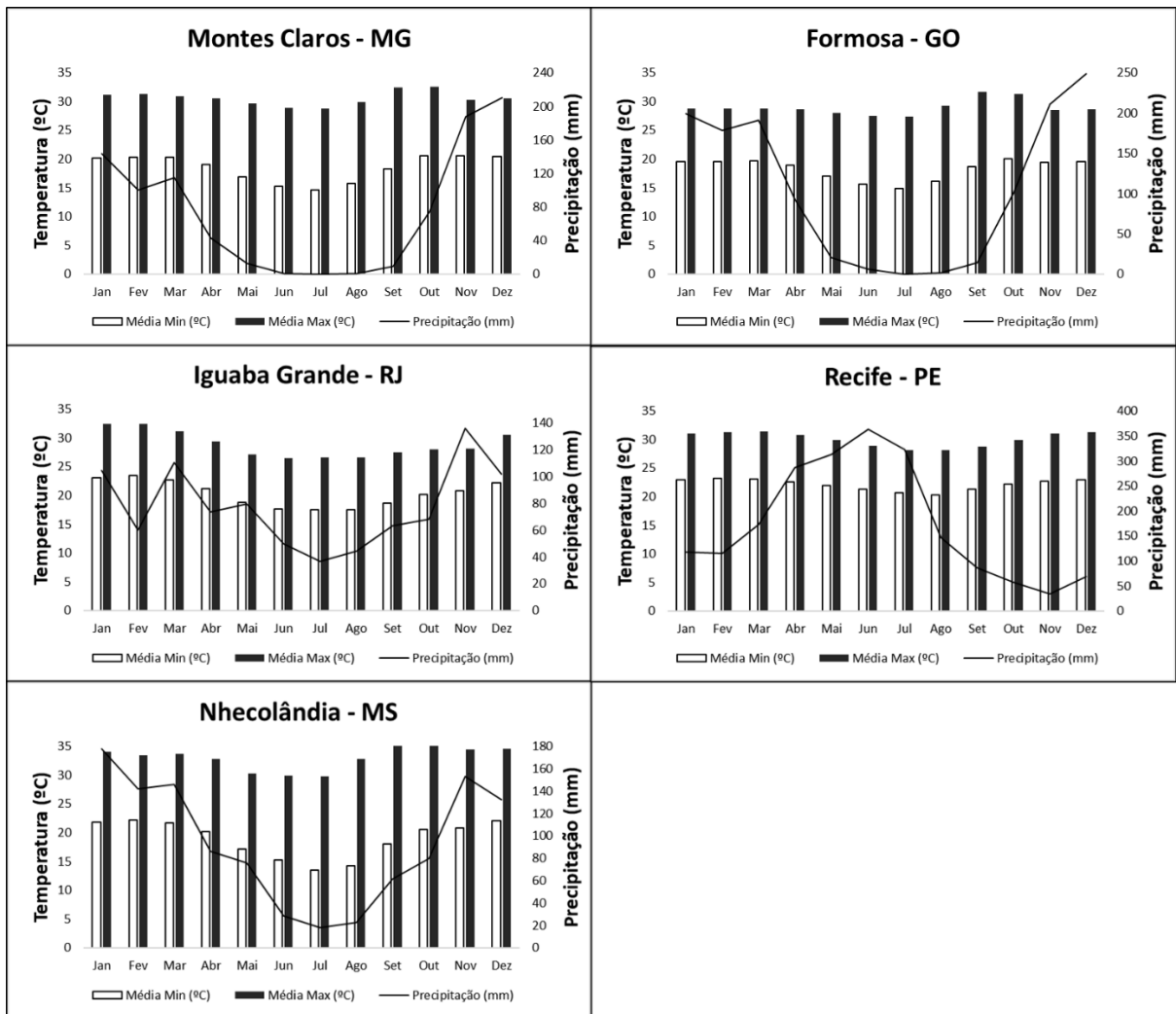
3.1.2 Cerrado (CE), Mata Atlântica (MA) e Pantanal (PA)

Nas áreas de Cerrado, Pantanal e na porção sul da Mata Atlântica onde a espécie ocorre, o clima predominante é o tropical úmido-seco, também chamado de tropical do Brasil Central (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Ao contrário do clima equatorial amazônico no norte do Brasil, o clima tropical úmido-seco apresenta forte heterogeneidade térmica, com médias máximas que podem atingir 36°C e médias mínimas que se aproximam dos 8°C. As chuvas se concentram nos meses de verão, com média de 2000 a 3000 mm (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Neste clima ocorre associação sazonal entre temperatura e precipitação. Os meses mais quentes do ano estão atrelados a maiores níveis de precipitação, enquanto os meses menos quentes estão ligados à redução das chuvas (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Na porção norte da Mata Atlântica o clima é tropical úmido-quente, conhecido como tropical litorâneo do Nordeste Oriental (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Possui temperaturas elevadas ao longo do ano, com uma pequena queda durante os meses de inverno, oscilando entre 23 e 26°C (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). O período de chuvas é concentrado no final do verão e no inverno, principalmente nos meses de outono, com médias anuais bastante variáveis e redução expressiva no volume pluviométrico durante seis meses (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Climogramas para as principais regiões

amostradas nesses biomas foram elaborados a partir de dados do INMET, entre os anos de 2010 e 2022 (Figura 2).

Figura 2 - Climogramas dos municípios de Montes Claros - MG e Formosa - GO, representando o padrão para o Cerrado; Iguaba Grande - RJ e Recife - PE, representando o padrão para a Mata Atlântica; e Nhecolândia - MS, representando o padrão para o Pantanal. Média anual das temperaturas mínima, máxima (em °) e precipitação (em mm).



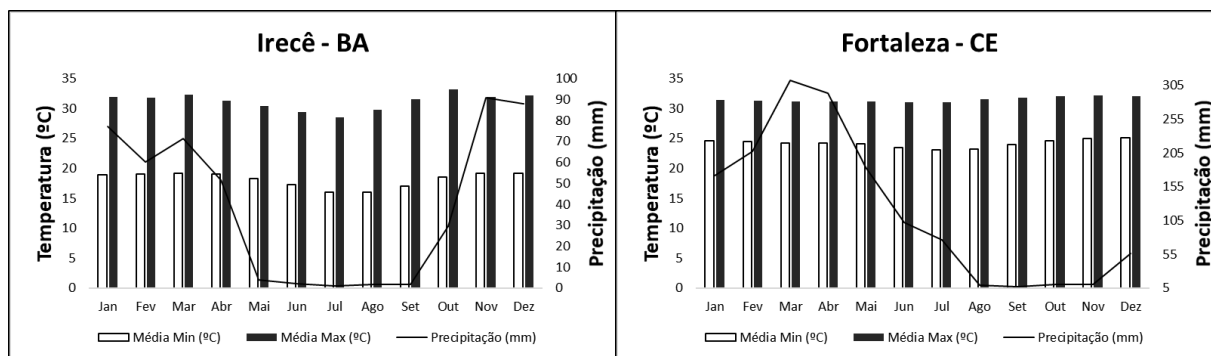
Fonte: RAMALHO (2023)

3.1.3 Caatinga (CA)

A amostragem provém de áreas do estado do Ceará e parte dos estados de Pernambuco, Bahia e Piauí. Nessa região predomina o clima tropical equatorial (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Esse domínio climático, apesar de geralmente quente, apresenta intensa variabilidade térmica, com localidades onde a média das máximas pode atingir 33°C e outras onde a média das mínimas se aproxima dos 18°C (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Em relação ao regime de chuvas, também pode-se observar índices pluviométricos anuais

variáveis, com localidades onde atingem até 2300 mm e outras onde não ultrapassam 620 mm (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Climogramas para as principais regiões amostradas nesse bioma foram elaborados a partir de dados do INMET, entre os anos de 2010 e 2022 (Figura 3).

Figura 3 - Climogramas dos municípios de Irecê - BA e Fortaleza - CE, representando o padrão para a Caatinga. Média anual das temperaturas mínima, máxima (em °) e precipitação (em mm).



Fonte: RAMALHO (2023)

3.2 Coleta de dados

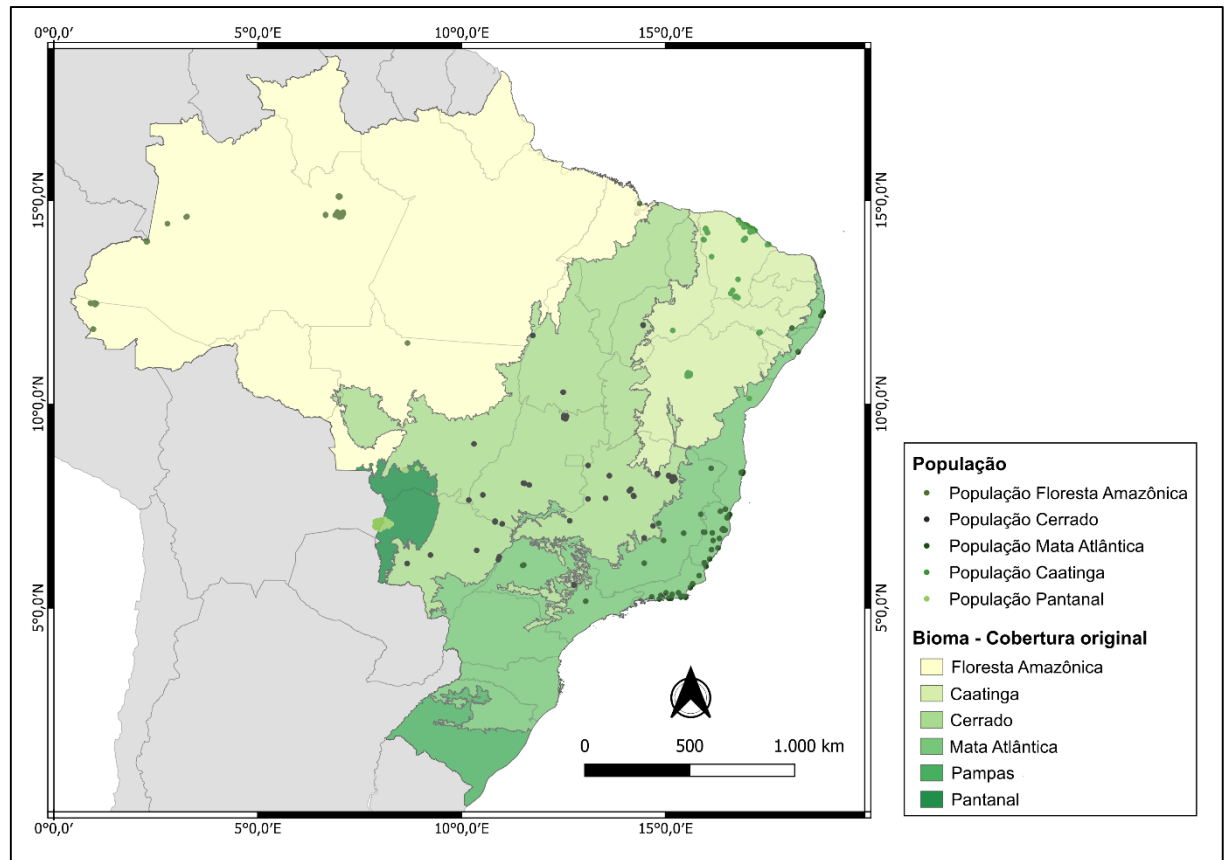
3.2.1 Animais analisados

Para este estudo foram utilizados espécimes machos e fêmeas de *Ameiva ameiva* depositados no acervo de 15 coleções científicas (Apêndice A). Os animais provieram de populações da Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal, totalizando 256 exemplares analisados (Apêndice B, Tabela 1). Para cada espécime foram coletados dados de procedência (Figura 4) e data de coleta ou óbito para inferir o padrão de atividade de machos e fêmeas em cada bioma.

Tabela 1 - Número de exemplares machos, fêmeas, imaturos e total de *Ameiva ameiva* analisados divididos por bioma.

	Machos	Fêmeas	Imaturos	Total
Floresta Amazônica	17	29	10	56
Cerrado	38	19	4	61
Mata Atlântica	38	23	8	69
Caatinga	31	16	3	50
Pantanal	10	7	3	20
Total	134	94	28	256

Figura 4 - Mapa de biomas do Brasil com os limites da federação apresentando a distribuição dos espécimes de *Ameiva ameiva* analisados.



Fonte: RAMALHO (2023)

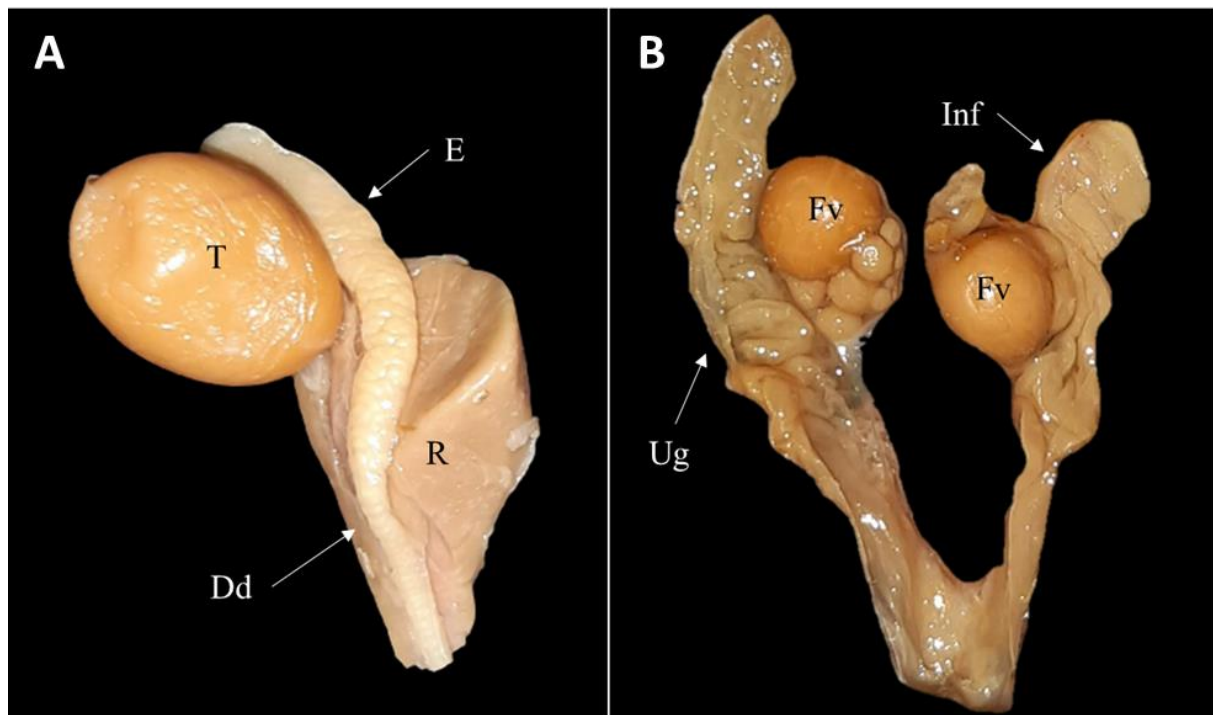
3.2.2 Maturidade e dimorfismo sexual

A maturidade sexual dos machos foi inferida a partir da avaliação macroscópica e microscópica do trato reprodutivo. Quando os testículos se apresentavam túrgidos e os ductos deferentes enovelados, o espécime foi considerado sexualmente maduro (Figura 5A). Em adição, foi realizada análise histológica para avaliação conjunta da presença de células da linhagem espermatogênica nos testículos, espermatozoides maduros nos epidídimos e ductos deferentes e presença do SSR para confirmação da maturidade (LITCHT, 1971; GRIBBINS e RHEUBERT, 2014; RHEUBERT *et al.*, 2014).

Fêmeas foram consideradas sexualmente maduras quando apresentaram folículos em vitelogênese secundária, ovos nos ovidutos, preguçamento dos infundíbulos posteriores e úteros glandulares ou qualquer indicativo de reprodução prévia, como corpos lúteos, ovidutos distendidos e vazios (Figura 5B). Em adição, foi realizada análise histológica para detectar a presença de espermatozoides no lúmen ou estocados no oviduto (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2014; RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014; SIEGEL *et al.*, 2014).

Para a análise do dimorfismo sexual de tamanho foram realizadas medidas em machos e fêmeas adultos utilizando fita milimetrada (precisão 0,5 mm) e paquímetro digital (precisão 0,1 mm) para coleta de dados morfométricos. Tais medidas (em mm) foram: comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cabeça (Ccab) até a margem posterior do tímpano, largura da cabeça (Lcab), altura da cabeça (Altcab), comprimento abdominal (Cabdom), comprimento caudal (CC), comprimento dos membros anteriores (Cma) e posteriores (Cmp) (Figura 6). O comprimento dos membros anteriores foi obtido por meio da somatória das medidas da articulação glenoumeral até a articulação úmero-radioulnar, e da articulação úmero-radioulnar até a articulação radiocarpal. O comprimento dos membros posteriores foi obtido por meio da somatória das medidas da articulação coxofemoral até a articulação tibiofemoral, e da articulação tibiofemoral até a articulação talocrural (Figura 6).

Figura 5 - Características de maturidade sexual em machos (A) e fêmeas (B) de *A. ameiva*. A) Macho maduro com testículo túrgido e ducto deferente enovelado. B) Fêmea madura com folículos em vitelogênese secundária apresentando o infundíbulo posterior e útero glandular pregueados. T = testículo; E = epidídimo; Dd = ducto deferente; R = rim; Inf = infundíbulo posterior; Fv = folículo vitelogênico; Ug = útero glandular.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 6 - Dados morfométricos (em mm) registrados para machos e fêmeas adultos de *A. ameiva*. CRC = comprimento rostro-cloacal; CC = comprimento caudal; Cabdom = comprimento abdominal; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça.



Fonte: RAMALHO (2023)

3.2.3 Análise macroscópica

Os espécimes foram dissecados através de incisão ventral da cintura pélvica até a cintura escapular, expondo os órgãos da cavidade para análises macroscópicas, microscópicas e fotodocumentação do trato reprodutivo seguindo a metodologia proposta por Almeida-Santos *et al.* (2014). As medidas macroscópicas foram aferidas utilizando um paquímetro digital (precisão 0,1 mm).

3.2.3.1 Machos

Para todos os machos foram registrados os seguintes dados: comprimento, largura e espessura dos testículos direito e esquerdo (em mm); aspecto do ducto deferente, se liso ou enovelado; e diâmetro (em mm) do ducto deferente na porção mais caudal. Para o cálculo do volume testicular (em mm³) foi utilizada a fórmula: $VT = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{b}{2}\right) \left(\frac{c}{2}\right)$, onde a = comprimento do testículo, b = largura do testículo e c = espessura do testículo (BRAZ, KASPEROVICZUS e ALMEIDA-SANTOS, 2014; SILVA *et al.*, 2020). O volume testicular foi usado como indicador da atividade da gônada (VOLSØE, 1944; FOX, 1956; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014).

3.2.3.2 Fêmeas

Para todas as fêmeas foram registrados os seguintes dados: estágio reprodutivo (vitelogênese primária - V1 ou secundária - V2), quantidade estimada de folículos em cada estágio em cada ovário, comprimento e largura (em mm) do maior folículo em cada ovário, quantidade e comprimento (em mm) dos ovos (quando presentes). As medidas do comprimento foram utilizadas para construção de gráficos de distribuição dos folículos e ovos ao longo do ano no Microsoft Excel.

3.2.4 Análise microscópica

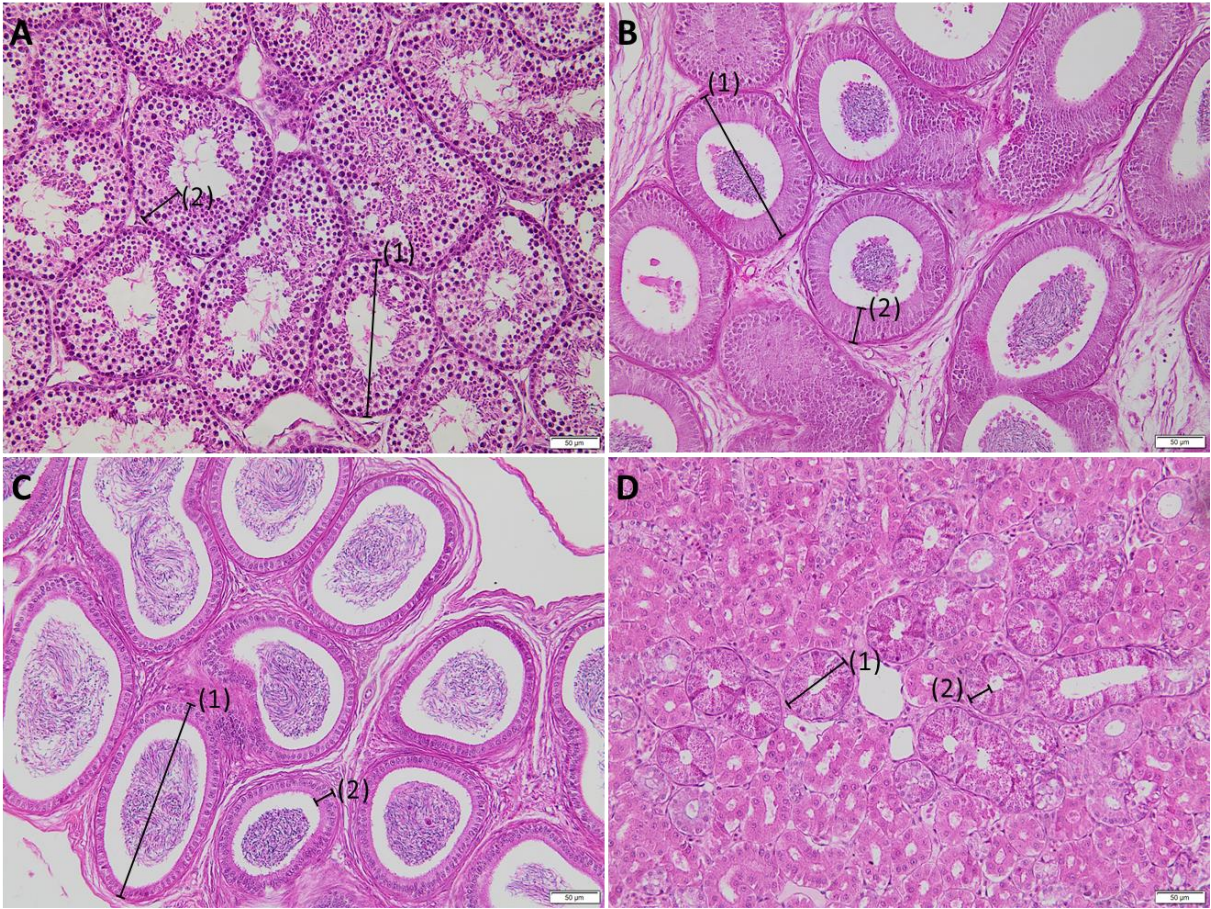
As estruturas do sistema reprodutor de machos e fêmeas foram desidratadas em uma série de etanóis em concentrações crescentes (70 a 100%) e diafanizadas em xilol, seguido de inclusão em parafina (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995). Os blocos foram cortados em um micrótomo MICROM®, modelo HM 340 E, com espessura média de 5 μ m e posteriormente corados com hematoxilina-eosina (HE) para observação em microscópio de luz. O preparo histológico foi feito no laboratório particular Histológica Consultoria em Histotecnologia e Anatomia Patológica, no Laboratório de Biologia Estrutural e Funcional do Instituto Butantan e no Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan.

As lâminas foram analisadas e fotografadas utilizando Microscópio Olympus BX 51, acoplado a câmera digital Olympus DP73. As medidas microscópicas foram feitas utilizando o *software* de imagem cellSens, em aumento 20x. As fotografias e medições microscópicas foram realizadas no Laboratório de Biologia Estrutural e Funcional do Instituto Butantan.

3.2.4.1 Machos

Foram coletadas amostras do lado direito do trato reprodutivo e preservado seu contralateral. Para cada macho foi coletado: testículo, epidídimo, ducto deferente e rim. As medidas microscópicas (em μ m) foram: diâmetro e altura do epitélio dos túbulos seminíferos, epidídimo, ducto deferente e SSR (Figura 7). Para cada espécime, foram calculadas médias do diâmetro e da altura epitelial dos túbulos e ductos a partir de 5 a 10 medições de cada estrutura, considerando apenas os túbulos e ductos de aparência circular nas secções transversais. Essas médias foram usadas para estimar uma média geral por estação. Foram definidos quatro estágios de classificação das gônadas (adaptado de FITCH, 1970; GRIBBINS, 2011) (Tabela 2; Figura 8) e do SSR (adaptado de KROHMER, MARTINEZ e MASON, 2004; SILVA *et al.*, 2020) (Tabela 3; Figura 9).

Figura 7 - Medidas microscópicas registradas para os machos de *A. ameiva* em cortes histológicos longitudinais (hematoxolína-eosina, 20x). A) Túbulos seminíferos; B) Epidídimo; C) Ducto deferente; D) Segmento sexual renal (SSR). (1) = diâmetro da estrutura; (2) = altura do epitélio da estrutura.



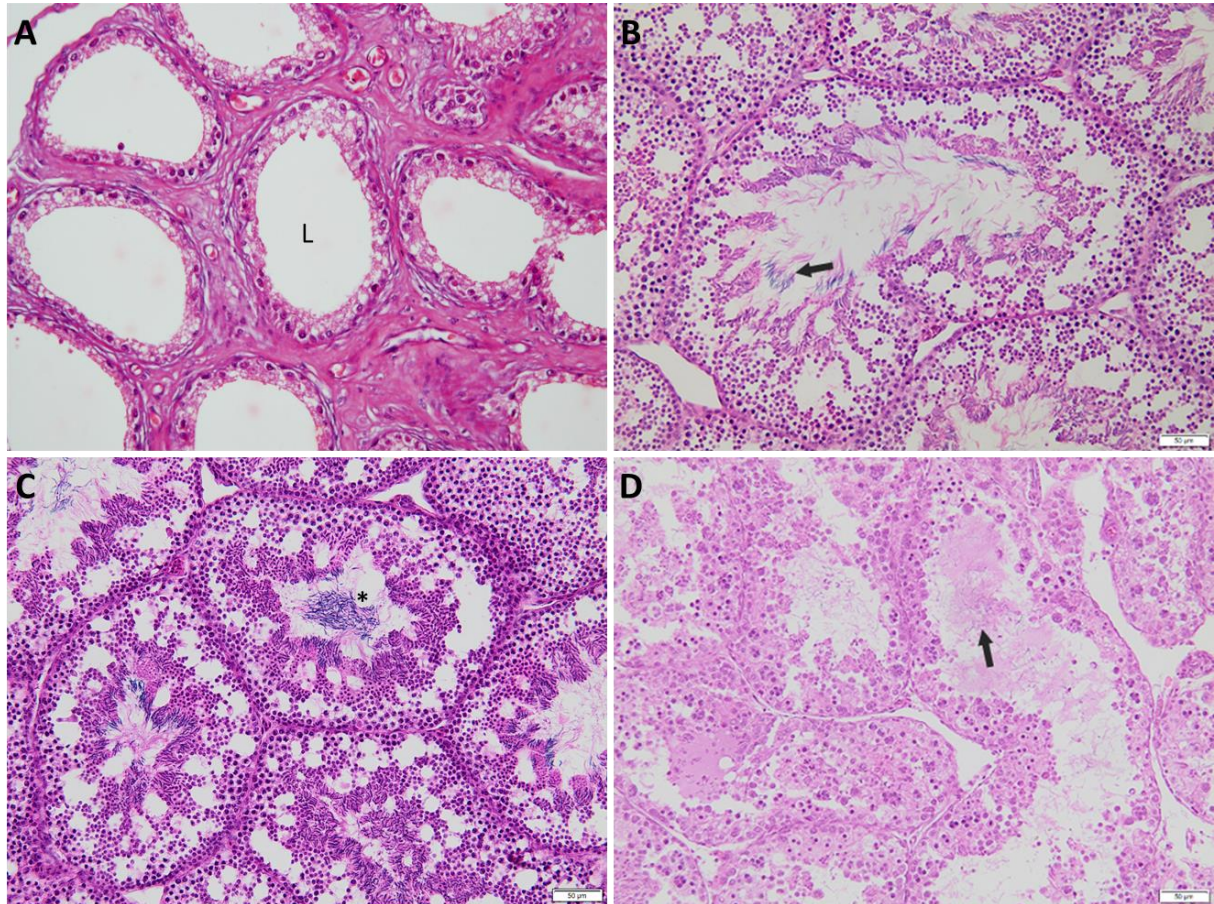
Fonte: RAMALHO (2023)

Tabela 2 - Classificação dos túbulos seminíferos durante a espermatogênese de *A. ameiva*.

Estágio	Descrição do túbulo seminífero
1	Quiescência: Inatividade testicular, apenas espermatogônias e células de Sertoli são observadas próximas à membrana basal.
2	Recrudescência (Reativação): Aumento das divisões celulares, primeira (formação dos espermatócitos) e segunda fase (formação das espermátides) meiótica. Baixa produção de espermatozoides.
3	Espermiogênese: Pico de atividade testicular, alta produção de espermatozoides e liberação no lúmen do túbulo seminífero (espermição).
4	Regressão: Diminuição da altura do epitélio germinativo, apenas espermatozoides residuais permanecem no lúmen.

Fonte: Adaptado de Fitch (1970) e Gribbins (2011).

Figura 8 - Estágios de classificação do túbulo semífero com base na espermatogênese (hematoxolína-eosina, 20x). A) Estágio 1 – Quiescência (*Lachesis muta* em Souza, 2020); B) Estágio 2 – Recrudescência; C) Estágio 3 – Espermiogênese; D) Estágio 4 – Regressão. L = lúmen. As setas (→) indicam a presença de espermatozoides e o asterisco (*) a espermição.



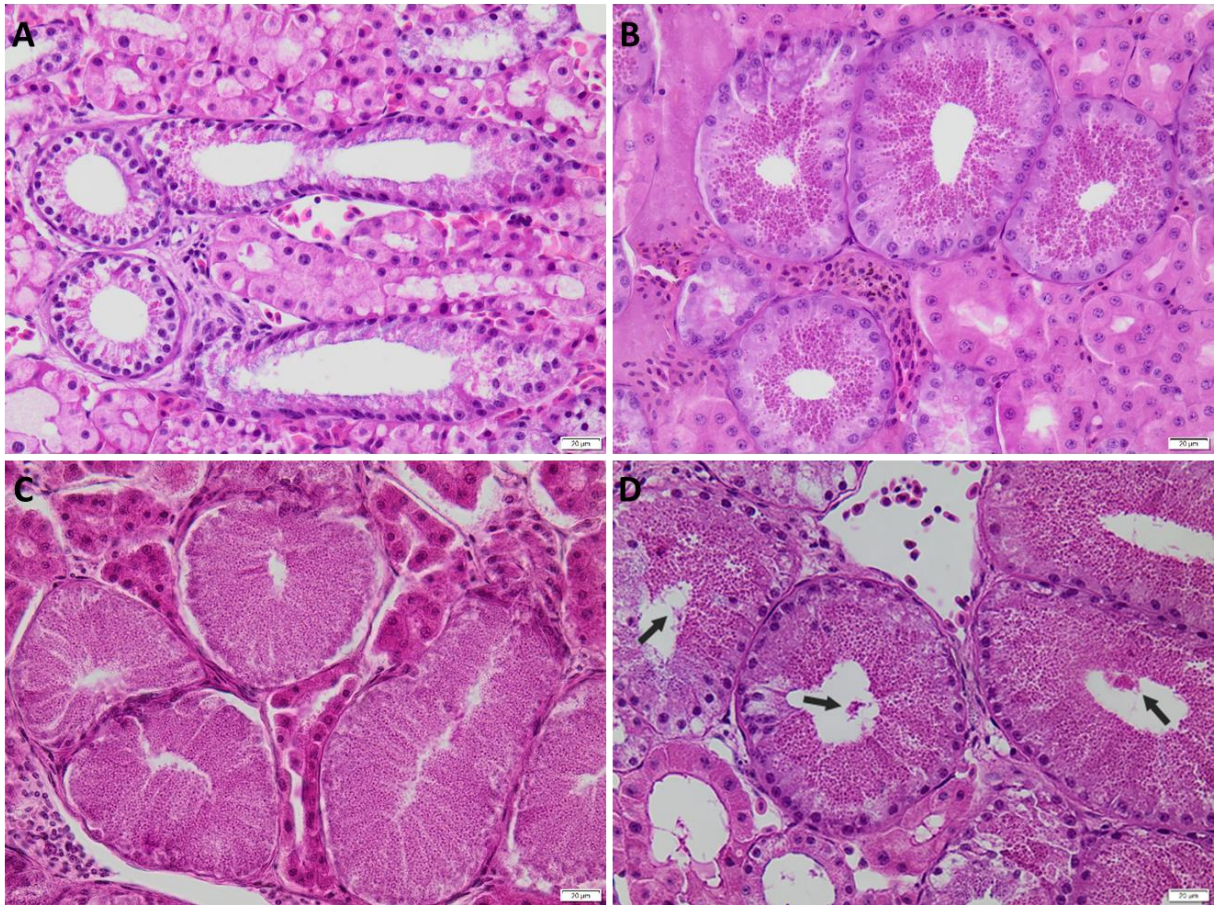
Fonte: SOUZA (2020) e RAMALHO (2023)

Tabela 3 - Classificação do segmento sexual renal (SSR) conforme estágios de hipertrofia em *A. ameiva*.

Estágio	Descrição do SSR
1	SSR hipertrofiado com poucos grânulos de secreção no citoplasma e nenhum no lúmen.
2	SSR hipertrofiado com grânulos de secreção concentrados na região apical do citoplasma das células.
3	SSR hipertrofiado com muitos grânulos de secreção no citoplasma das células, mas nenhum no lúmen.
4	Hipertrofia máxima do SSR, com muitos grânulos de secreção no citoplasma e no lúmen.

Fonte: Adaptado de Krohmer, Martinez e Mason (2004) e Silva *et al.* (2020).

Figura 9 - Estágios de classificação do segmento sexual renal (SSR) com base em sua hipertrofia (hematoxolína-eosina, 20x). A) Estágio 1; B) Estágio 2; C) Estágio 3; D) Estágio 4. As setas (→) indicam a presença de secreção.

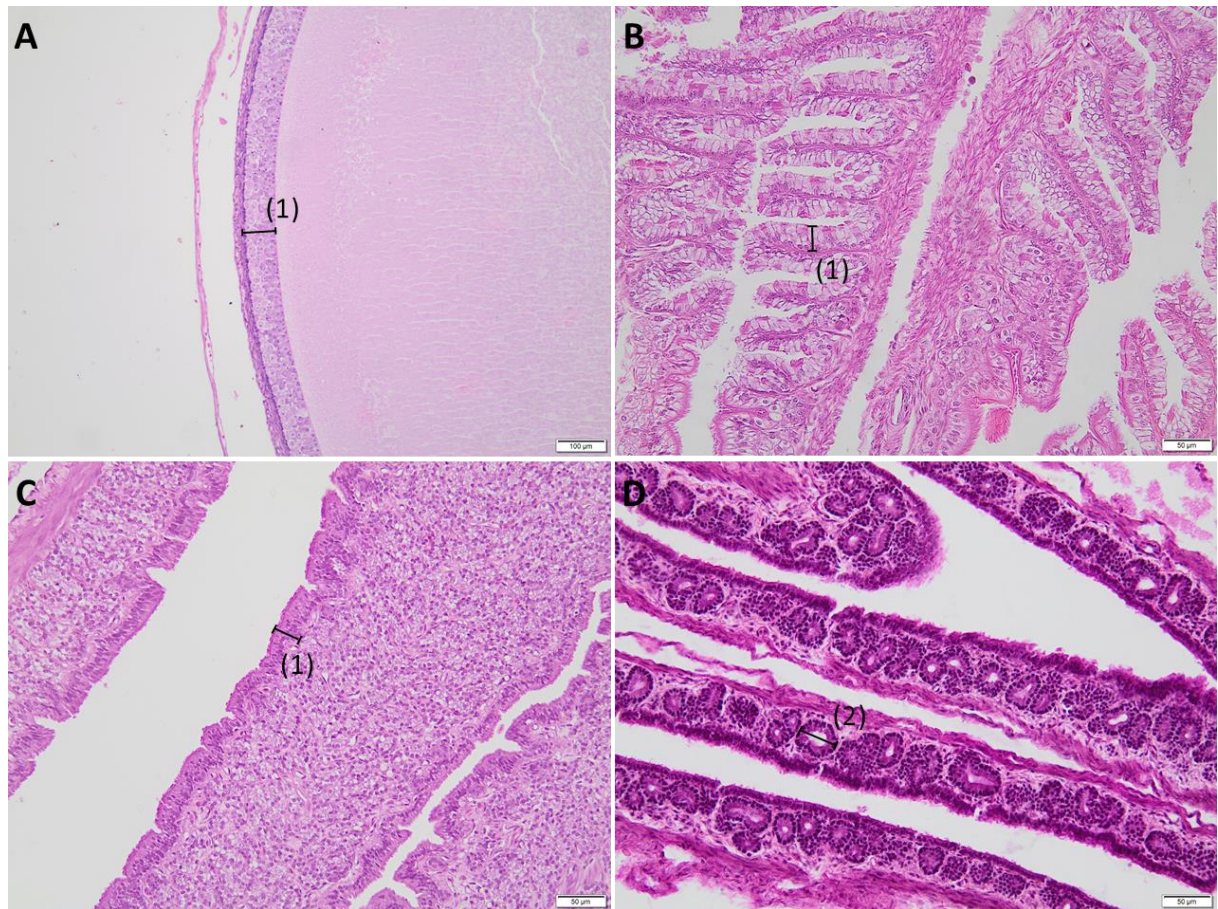


Fonte: RAMALHO (2023)

3.2.4.2 Fêmeas

Foram coletadas amostras do lado direito do trato reprodutivo e preservado seu contralateral. Para cada fêmea foi coletado: ovário, infundíbulo posterior, útero glandular e aglandular, seguindo a nomenclatura proposta por Siegel *et al.* (2014). As medidas microscópicas (em μm) foram: altura da granulosa dos folículos ovarianos, altura do epitélio do infundíbulo posterior, altura do epitélio do útero glandular e diâmetro das glândulas uterinas (Figura 10). Para cada espécime, foram calculadas médias da altura da granulosa, altura epitelial do infundíbulo e útero e diâmetro das glândulas a partir de 5 a 10 medições de cada estrutura. Essas médias foram usadas para estimar uma média geral por estação. Além de observações *in situ*, o período de cópula foi estimado a partir da observação de plug copulatório no útero aglandular.

Figura 10 - Medidas microscópicas registradas para as fêmeas de *A. ameiva* em cortes histológicos longitudinais (hematoxilina-eosina). A) Folículo ovariano (10x); B) Infundíbulo posterior (20x); C e D) Útero glandular (20x). (1) = altura da granulosa (folículo) ou do epitélio da estrutura; (2) = diâmetro da glândula.



Fonte: RAMALHO (2023)

3.3 Análise de dados

Os dados foram analisados seguindo os critérios de normalidade da distribuição e homogeneidade das variâncias estabelecidos para a realização de testes paramétricos, transformados em Log_{10} quando necessário, ou dos equivalentes não paramétricos (ZAR, 1999). As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $P < 0,05$. As análises estatísticas e gráficos foram realizados utilizando o software R versão 4.3.0 no RStudio versão 2023.03.1.

Devido a relativa homogeneidade térmica e variação pluviométrica no Brasil (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007) as comparações estatísticas da sazonalidade das características reprodutivas foram realizadas a partir da divisão dos dados em duas estações do ano, sendo: Chuvosa (23 de setembro - 21 de março) e seca (21 de março - 23 de setembro), seguindo a definição astronômica das estações para o hemisfério sul (TRENBERTH, 1983) e unindo o período que abrange a primavera e verão (estação chuvosa) e outono e inverno

(estação seca). Isso foi feito a fim de permitir que os resultados fossem comparados aos de outros estudos com a espécie (e.g. VITT, 1982; COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994; COLLI e PINHO, 1997).

Para inferência do padrão de atividade a partir da data de coleta dos exemplares, foi empregada a análise do Qui-quadrado para verificar se houve diferença na distribuição dos indivíduos em diferentes estações do ano. Para determinação do dimorfismo sexual de tamanho no CRC foi realizado teste-t na comparação das médias de machos e fêmeas. Nas demais características avaliadas foi realizada análise de covariância (ANCOVA) utilizando o CRC como covariável.

Para comparar o índice de dimorfismo sexual (SSD) foi utilizada a fórmula proposta por Shine (1994): $SSD = 1 - \left(\frac{\bar{x}_{CRC \text{ Sexo de maior tamanho}}}{\bar{x}_{CRC \text{ Sexo de menor tamanho}}} \right)$. O SSD é um valor arbitrário que quando negativo indica que os machos são maiores que as fêmeas, enquanto valores positivos indicam que as fêmeas são maiores que machos.

Para comparações do CRC entre biomas foi utilizada análise de variância (ANOVA) e o teste post-hoc de Tukey para visualizar a diferença entre os grupos amostrados quando necessário. O teste-t ou seu equivalente não paramétrico, teste de Mann Whitney Wilcoxon, foi utilizado nas comparações morfológicas do epidídimo, ducto deferente e granulosa dos folículos ovarianos.

A variação sazonal das medidas do comprimento e volume testicular, bem como o diâmetro do ducto deferente foi avaliada por meio de teste-t ou seu equivalente não paramétrico, teste de Mann Whitney Wilcoxon, além de ANCOVA utilizando o CRC como covariável. A variação no tamanho médio dos folículos em vitelogênese secundária entre as populações amostradas foi avaliada por meio de ANOVA.

A variação sazonal das medidas microscópicas do túbulo seminífero, epidídimo, ducto deferente, SSR, infundíbulo posterior e útero glandular foi avaliada por meio de teste-t, com exceção da população do Pantanal, onde as medidas microscópicas do infundíbulo posterior e útero glandular não estão disponíveis devido à ausência de amostragem de fêmeas na estação seca. Além disso, o teste-t também foi utilizado para verificar variação nas medidas infundíbulo posterior e útero glandular de acordo com o estágio reprodutivo.

Para estimar a frequência reprodutiva das fêmeas de cada população, o número de fêmeas reprodutivas (V2, ovígeras ou ambos simultaneamente) foi dividido pelo total de fêmeas adultas. O tamanho da ninhada foi estimado pela contagem do número de ovos observados nos ovidutos e folículos em V2. A relação entre o comprimento rostro-cloacal ou comprimento

abdominal materno e o tamanho da ninhada a partir da contagem de ovos e folículos foi determinada por meio de análises de regressão linear. Antes da análise, os dados foram transformados em Log_{10} (KING, 2000). Para testar se o tamanho relativo da ninhada baseado na contagem de ovos ou folículos diferiu entre os biomas amostrados foi performada ANCOVA utilizando o comprimento rostro-cloacal ou o comprimento abdominal materno como covariável. O teste post-hoc de Tukey foi utilizado para visualizar a diferença entre os grupos amostrados.

4 RESULTADOS

4.1 Atividade sazonal

Na população amazônica a abundância de fêmeas (n chuvosa = 16; n seca = 12) foi maior do que a de machos (n chuvosa = 8; n seca = 8). Porém, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na distribuição tanto das fêmeas ($X^2_{(1)} = 0,5714$, $P = 0,4497$), quanto dos machos ($X^2_{(1)} = 0$, $P = 1$) entre as duas estações (Tabela 4).

Na população do Cerrado a abundância de machos (n chuvosa = 23; n seca = 12) foi maior do que a de fêmeas (n chuvosa = 14; n seca = 5). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na distribuição dos machos ($X^2_{(1)} = 3,4571$, $P = 0,0629$) entre as estações. Entretanto, a distribuição das fêmeas ($X^2_{(1)} = 4,2632$, $P = 0,0389$) apresentou diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

Na população da Mata Atlântica a abundância de machos (n chuvosa = 20; n seca = 19) foi maior do que a de fêmeas (n chuvosa = 14; n seca = 9). Porém, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na distribuição tanto dos machos ($X^2_{(1)} = 0,0256$, $P = 0,8728$), quanto das fêmeas ($X^2_{(1)} = 1,087$, $P = 0,2971$) entre as duas estações (Tabela 4).

Na população da Caatinga a abundância de machos (n chuvosa = 18; n seca = 13) foi maior do que a de fêmeas (n chuvosa = 7; n seca = 9). Porém, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na distribuição tanto dos machos ($X^2_{(1)} = 0,8064$, $P = 0,3692$), quanto das fêmeas ($X^2_{(1)} = 0,25$, $P = 0,6171$) entre as duas estações (Tabela 4).

Na população do Pantanal a abundância de fêmeas ($n = 7$) foi maior que a de machos ($n = 5$) na estação chuvosa. Na estação seca, cinco machos foram encontrados e não houve amostragem de fêmeas. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na distribuição dos machos ($X^2_{(1)} = 1$, $P = 1$) entre as duas estações (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores do teste Qui-quadrado (X^2), graus de liberdade (gl), valor de P e tamanho amostral (n) para verificar diferenças na distribuição de machos e fêmeas de *A. ameiva* entre as estações chuvosa e seca nos biomas amostrados. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal; * = diferença estatística significativa.

Bioma	Machos				Fêmeas			
	X^2	gl	P	n	X^2	gl	P	n
FA	0	1	1	16	0,5714	1	0,4497	28
CE	3,4571	1	0,0629	35	4,2632	1	0,0389*	19
MA	0,0256	1	0,8728	39	1,087	1	0,2971	23
CA	0,8064	1	0,3692	31	0,25	1	0,6171	16
PA	0	1	1	10	-	-	-	7

Fonte: RAMALHO (2023)

4.2 Maturidade sexual

4.2.1 Machos

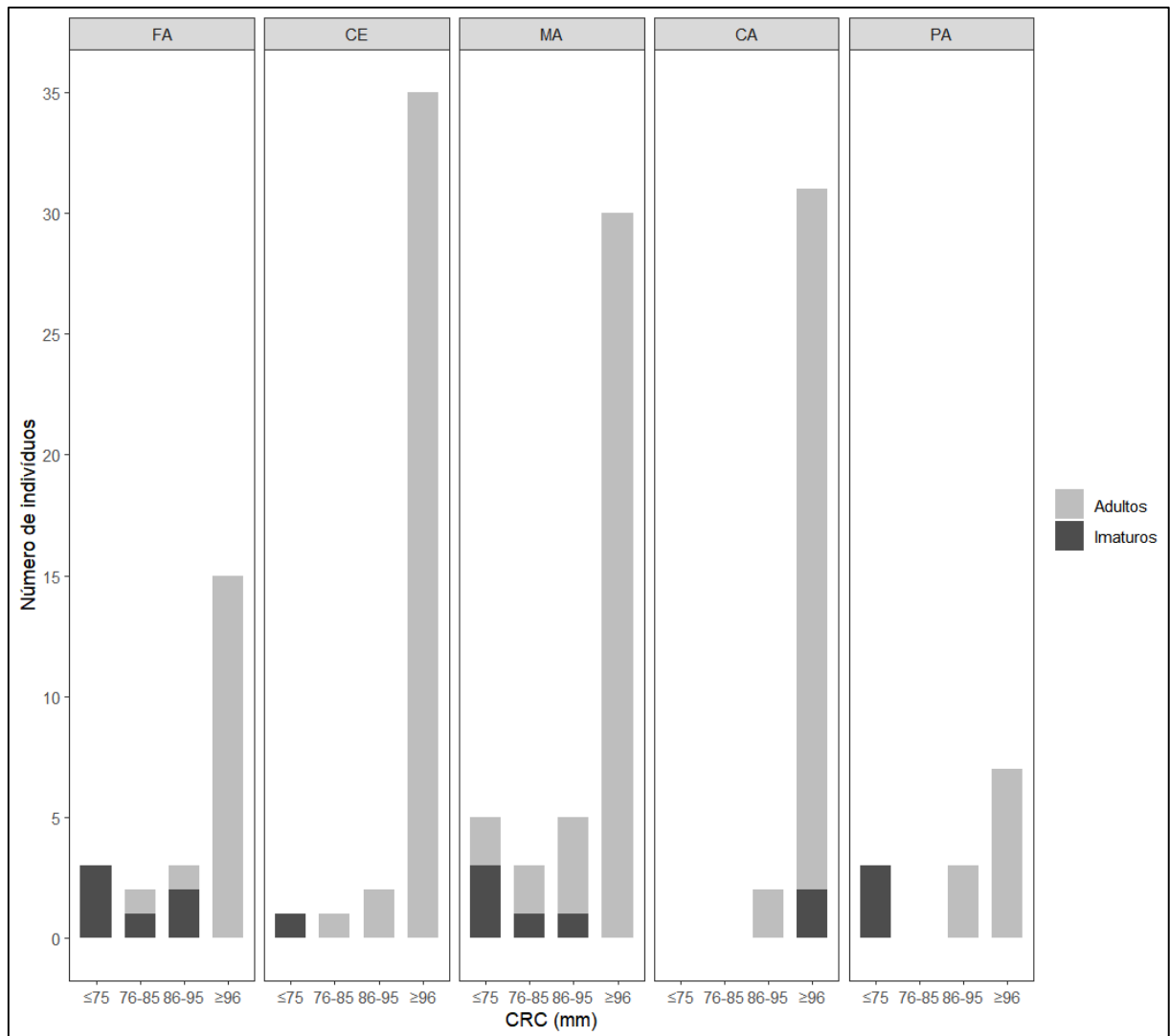
O CRC na maturidade sexual de machos variou entre 48,00 mm - 95,00 mm (Tabela 5). Foi observada variação entre a maturidade dos machos das populações da Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Caatinga. Ou seja, alguns indivíduos com CRC maior que o do menor macho adulto foram considerados imaturos (Figura 11).

Tabela 5 - Comprimento rostro-cloacal (CRC em mm) na maturidade sexual de machos de *A. ameiva* nos biomas amostrados. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal; TS = túbulo seminífero; EP = epidídimo; DD = ducto deferente. Sinais negativos (-) indicam ausência e sinais positivos (+) indicam presença.

Voucher	Bioma	Estação	CRC (mm)	Espermatozoides		
				TS	EP	DD
INPA 40958	FA	Seca	85,00	+	+	+
MCNR 2139	CE	Chuvosa	85,00	+	+	+
MBML 4216	MA	Seca	48,00	+	+	-
L 3717	CA	Seca	95,00	+	-	-
MHNCI 690	PA	Seca	90,00	+	+	+

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 11 - Gráficos de maturidade sexual em machos de *A. ameiva* amostradas entre os biomas. FA = Floresta Amazônica ($n = 23$); CE = Cerrado ($n = 39$); MA = Mata Atlântica ($n = 43$); CA = Caatinga ($n = 33$); PA = Pantanal ($n = 13$).



Fonte: RAMALHO (2023)

4.2.2 Fêmeas

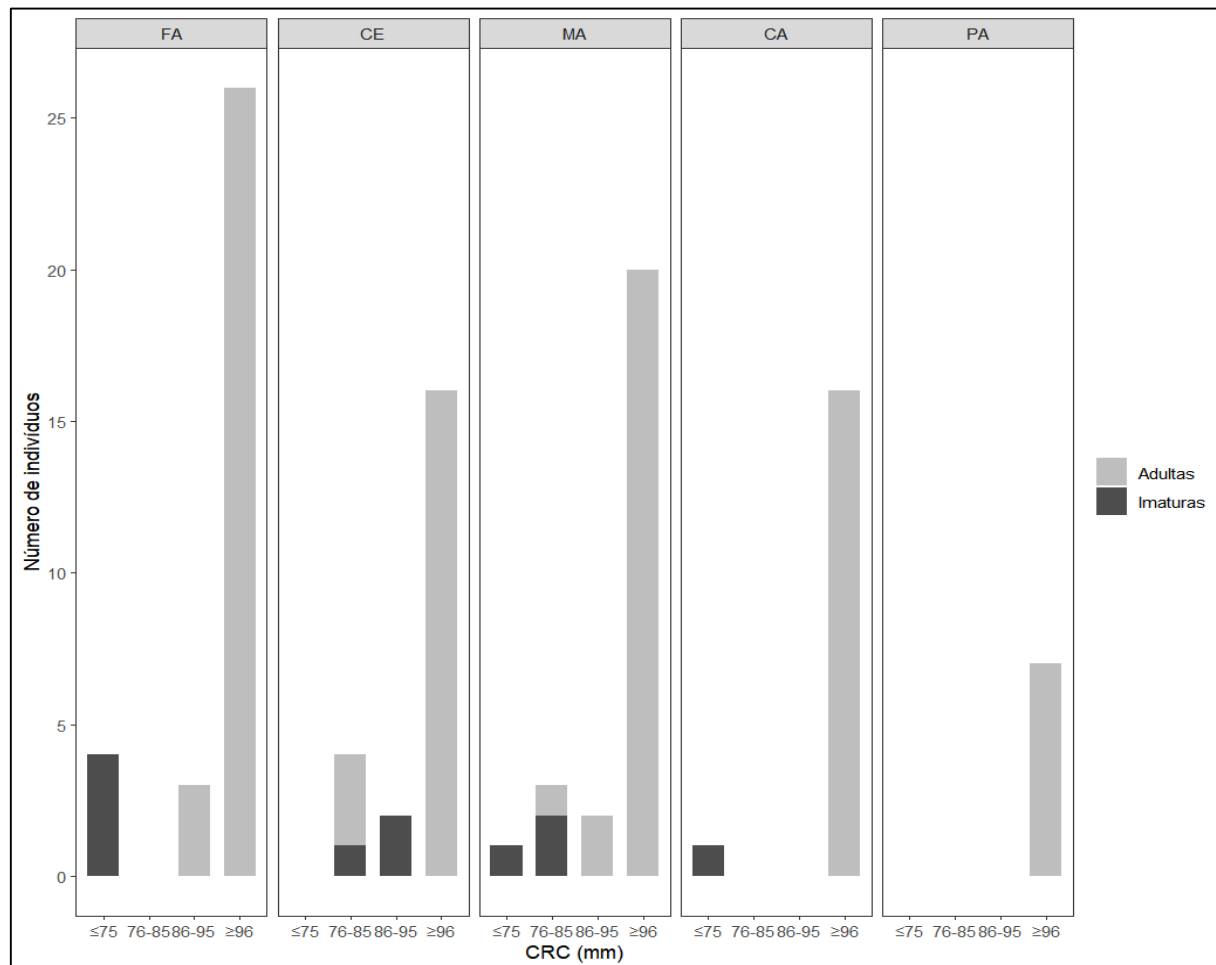
O CRC na maturidade sexual de fêmeas variou entre 79,00 mm - 100,00 mm (Tabela 6). Foi observada variação entre a maturidade das fêmeas das populações do Cerrado. Ou seja, alguns indivíduos com CRC maior que a da menor fêmea adulta foram considerados imaturos (Figura 12).

Tabela 6 - Comprimento rostro-cloacal (CRC em mm) na maturidade sexual de fêmeas de *A. ameiva* nos biomas amostrados. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal; V2 = folículos em vitelogênese secundária; IP = infundíbulo posterior; UG = útero glandular. Sinais negativos (-) indicam ausência e sinais positivos (+) indicam presença.

Voucher	Bioma	Estação	CRC (mm)	Característica observada		
				V2	IP	UG
MCN 7528	FA	Chuvosa	87,00	+	Pregueado	Pregueado
MNRJ 23982	CE	Chuvosa	79,00	-	Pregueado	Pregueado
MNRJ 10319	MA	Chuvosa	82,00	-	Pregueado	Pregueado
ZUEC 3419	CA	Seca	100,00	-	Pregueado	Pregueado
ZUFMS 3436	PA	Chuvosa	98,00	+	Pregueado	Pregueado

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 12 - Gráficos de maturidade sexual em fêmeas de *A. ameiva* amostradas entre os biomas. FA = Floresta Amazônica ($n = 33$); CE = Cerrado ($n = 22$); MA = Mata Atlântica ($n = 26$); CA = Caatinga ($n = 17$); PA = Pantanal ($n = 7$).



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3 Dimorfismo sexual de tamanho

4.3.1 População amazônica

Os machos de *A. ameiva* apresentaram valores médios de CRC e CC maiores do que as fêmeas (Tabela 7), mas essas diferenças não foram significativas (CRC: $t_{(44)} = -0,9237$, $P = 0,3607$; Figura 15; CC: ANCOVA, $F_{(1,28)} = 3,5045$, $P = 0,0716$). Em relação ao Cabdom, fêmeas apresentaram valores médios maiores que os machos (Tabela 7; Figura 13), mas a diferença também não foi estatisticamente significativa (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 0,9788$, $P = 0,328$).

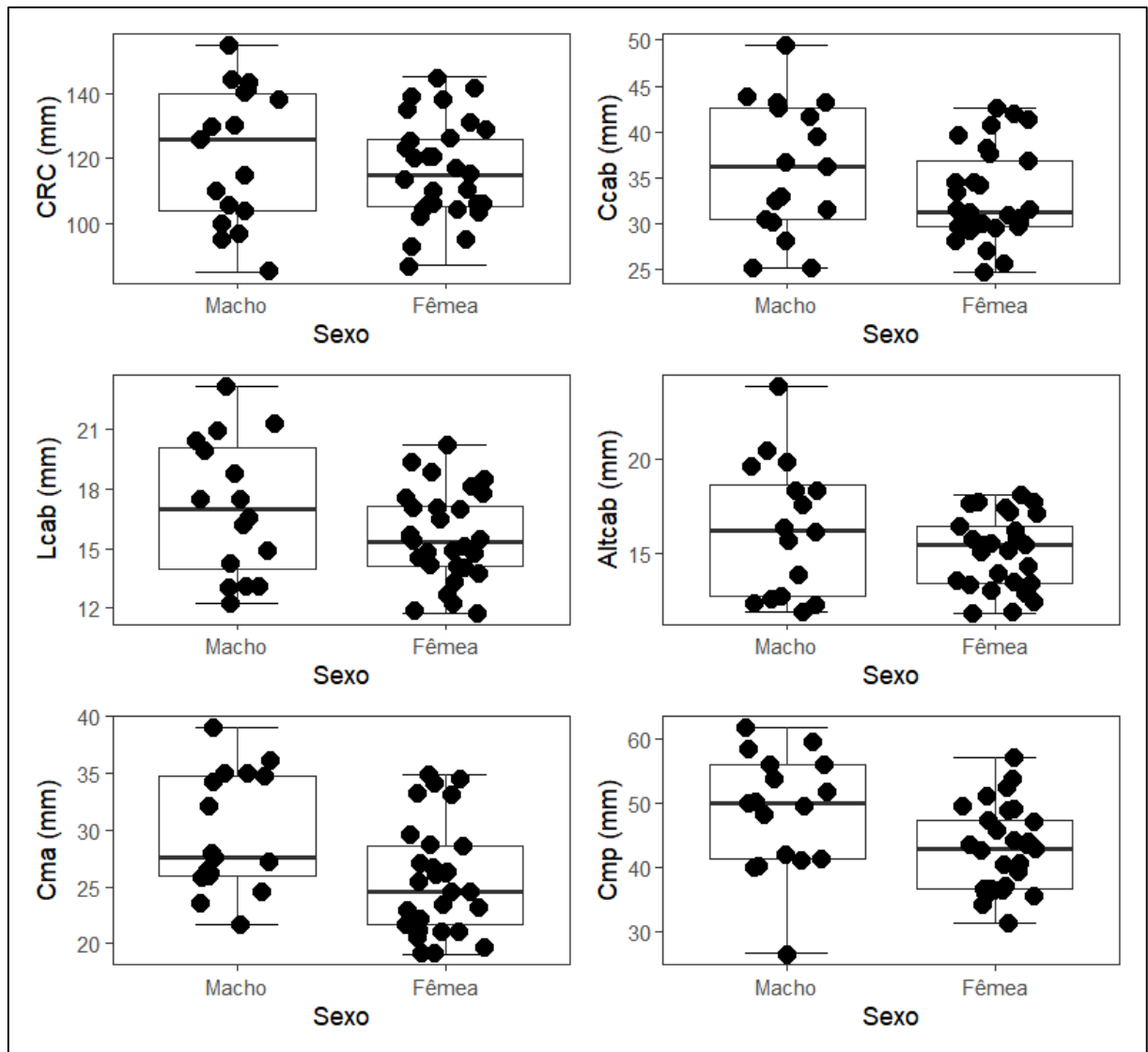
Nas demais características avaliadas foi encontrado dimorfismo sexual. Machos apresentaram tamanhos significativamente maiores no Ccab (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 20,8610$, $P < 0,001$), Lcab (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 16,6990$, $P < 0,001$), Altcab (ANCOVA, $F_{(1,41)} = 13,0470$, $P < 0,001$), Cma (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 23,252$, $P < 0,001$) e Cmp (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 31,292$, $P < 0,001$) (Tabela 7; Figura 13).

Tabela 7 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos (em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* da população amazônica. CRC = comprimento rostro-cloacal; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça; Cabdom = comprimento abdominal; CC = comprimento da cauda; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; * = diferença estatística significativa.

Variável (mm)	Machos			Fêmeas		
	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
CRC	121,1 $\pm$ 21,0	85,0 - 155,0	17	116,2 $\pm$ 15,2	87,0 - 145,0	29
Ccab*	36,0 $\pm$ 7,2	25,1 - 49,4	17	32,9 $\pm$ 4,9	24,0 - 42,5	29
Lcab*	17,0 $\pm$ 3,4	12,2 - 23,1	16	15,5 $\pm$ 2,2	11,7 - 20,2	29
Altcab*	16,3 $\pm$ 3,5	11,8 - 23,8	16	15,0 $\pm$ 1,9	11,8 - 18,0	29
Cabdom	52,6 $\pm$ 10,7	36,5 - 70,1	17	53,9 $\pm$ 9,4	39,0 - 71,2	29
CC	280,1 $\pm$ 50,0	222,0 - 345,0	9	254,8 $\pm$ 50,7	134,0 - 349,0	22
Cma*	29,5 $\pm$ 5,1	21,6 - 39,0	17	25,5 $\pm$ 4,8	19,1 - 34,8	29
Cmp*	48,6 $\pm$ 9,1	26,4 - 61,9	17	42,7 $\pm$ 6,6	31,2 - 57,2	29

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 13 - Variação do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento (Ccab), largura (Lcab) e altura da cabeça (Altcab), comprimento do membro anterior (Cma) e posterior (Cmp) entre machos e fêmeas de *A. ameiva* da população amazônica.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3.2 População do Cerrado

Os machos de *A. ameiva* apresentaram valores médios de Cabdom maiores do que as fêmeas (Tabela 8), mas essa diferença não foi significativa (ANCOVA, $F_{(1,52)} = 1,8537$, $P = 0,1792$).

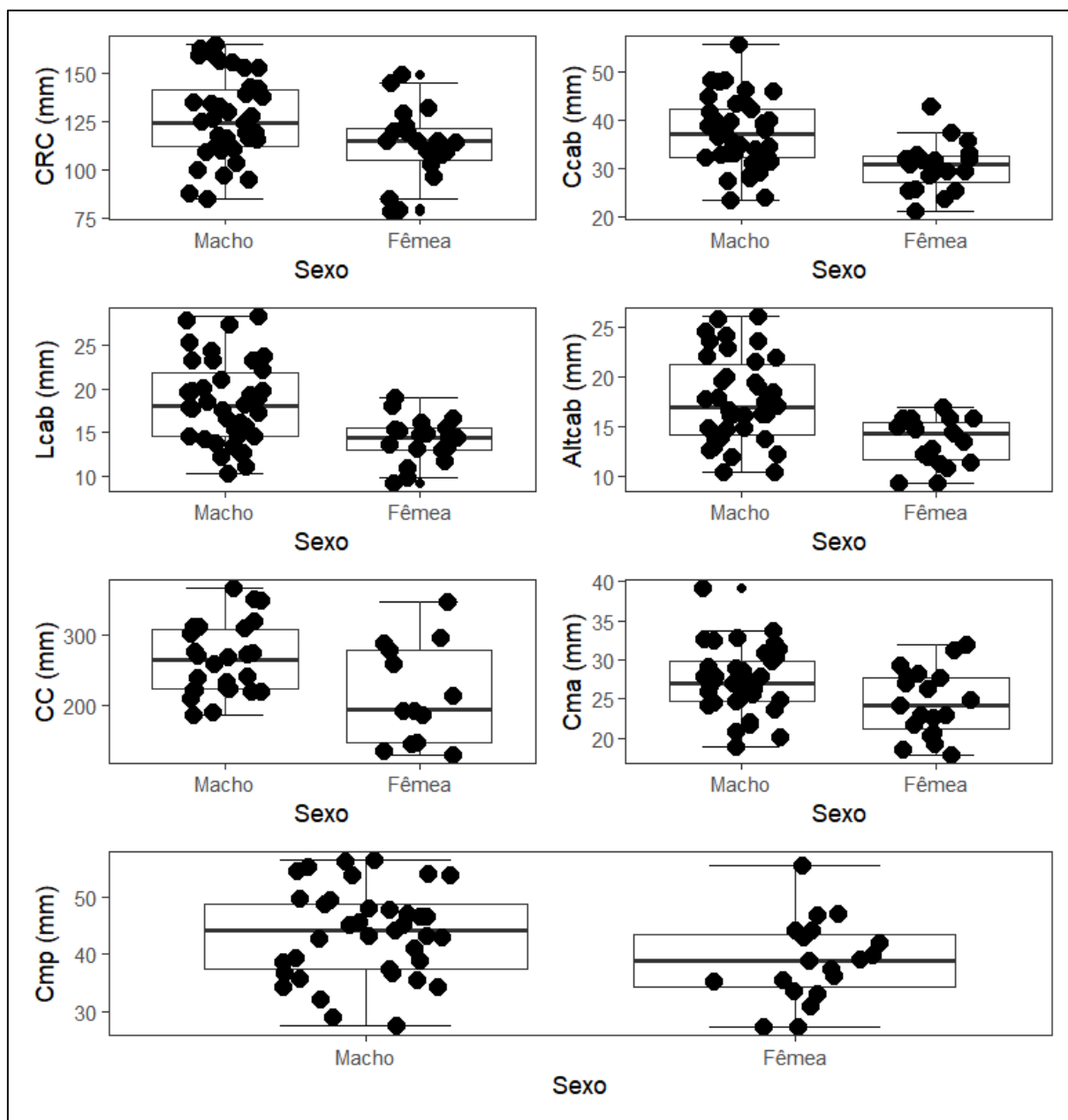
Nas demais características avaliadas foi encontrado dimorfismo sexual. Machos apresentaram tamanhos significativamente maiores no CRC ($t_{(55)} = -2,2870$, $P = 0,0260$), Ccab (ANCOVA, $F_{(1,53)} = 107,1447$, $P < 0,001$), Lcab (ANCOVA, $F_{(1,53)} = 78,3870$, $P < 0,001$), Altcab (ANCOVA, $F_{(1,53)} = 133,1380$, $P < 0,001$), CC (ANCOVA, $F_{(1,36)} = 7,2440$, $P = 0,0107$), Cma (ANCOVA, $F_{(1,53)} = 13,8410$, $P < 0,001$) e Cmp (ANCOVA, $F_{(1,53)} = 22,262$, $P < 0,001$) (Tabela 8; Figura 14).

Tabela 8 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos (em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* da população do Cerrado. CRC = comprimento rostro-cloacal; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça; Cabdom = comprimento abdominal; CC = comprimento da cauda; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; * = diferença estatística significativa.

Variável (mm)	Machos			Fêmeas		
	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
CRC*	126,5 $\pm$ 21,4	85,0 - 165,0	38	113,2 $\pm$ 19,1	79,0 - 149,0	19
Ccab*	37,2 $\pm$ 7,3	23,4 - 55,7	38	30,4 $\pm$ 5,0	21,2 - 43,0	19
Lcab*	18,4 $\pm$ 4,7	10,3 - 28,3	38	14,1 $\pm$ 2,5	9,1 - 19,0	19
Altcab*	17,6 $\pm$ 4,3	10,4 - 26,1	38	13,5 $\pm$ 2,3	9,3 - 17,0	19
Cabdom	54,9 $\pm$ 8,7	34,9 - 74,1	37	53,2 $\pm$ 11,3	34,5 - 70,3	19
CC*	264,3 $\pm$ 50,5	186,0 - 366,0	26	216,0 $\pm$ 70,8	129,0 - 347,0	13
Cma*	27,3 $\pm$ 4,1	18,8 - 39,1	37	24,4 $\pm$ 4,2	17,7 - 32,0	19
Cmp*	43,7 $\pm$ 7,7	27,5 - 56,3	37	38,8 $\pm$ 7,0	27,2 - 55,4	19

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 14 - Variação do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento (Ccab), largura (Lcab) e altura da cabeça (Altcab), comprimento da cauda (CC), comprimento do membro anterior (Cma) e posterior (Cmp) entre machos e fêmeas de *A. ameiva* da população amazônica.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3.3 População da Mata Atlântica

Os machos de *A. ameiva* apresentaram valores médios de CRC, CC e Cma maiores do que as fêmeas (Tabela 9), mas essas diferenças não foram significativas (CRC: $t_{(58,997)} = -0,2033$, $P = 0,8395$; Figura 15; CC: ANCOVA, $F_{(1,40)} = 0,9478$, $P = 0,3361$; Cma: ANCOVA, $F_{(1,58)} = 0,1567$, $P = 0,6937$).

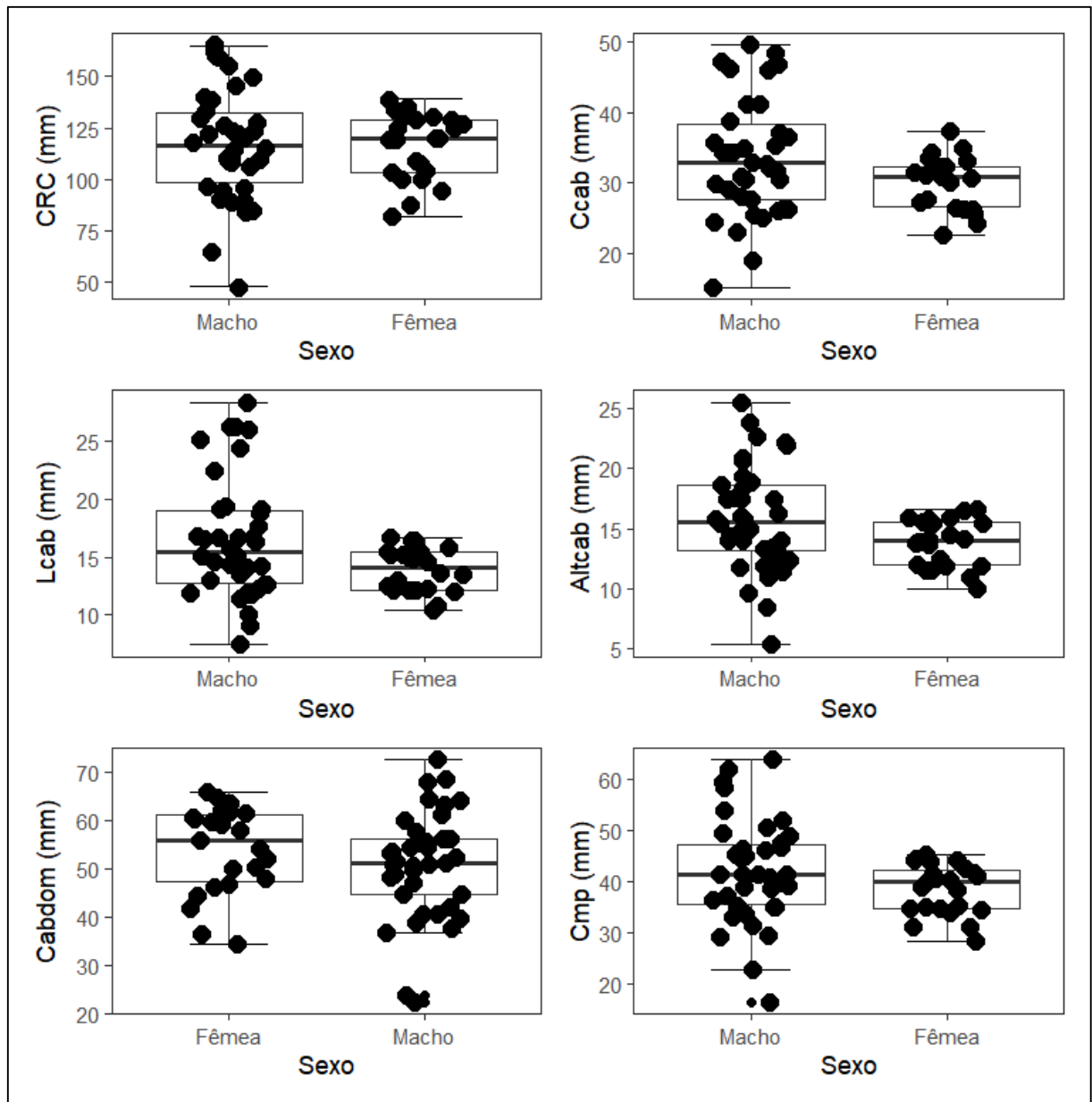
Nas demais características avaliadas foi encontrado dimorfismo sexual. Machos apresentaram tamanhos maiores no Ccab (ANCOVA, $F_{(1,56)} = 54,890$, $P < 0,001$), Lcab (ANCOVA, $F_{(1,56)} = 37,1335$, $P < 0,001$), Altcab (ANCOVA, $F_{(1,56)} = 43,5251$, $P < 0,001$) e Cmp (ANCOVA, $F_{(1,58)} = 8,4119$, $P = 0,0052$) (Tabela 9; Figura 15). Fêmeas apresentaram tamanhos maiores no Cabdom (ANCOVA, $F_{(1,57)} = 7,5305$, $P = 0,0080$) (Tabela 9; Figura 15).

Tabela 9 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos (em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* da população da Mata Atlântica. CRC = comprimento rostro-cloacal; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça; Cabdom = comprimento abdominal; CC = comprimento da cauda; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; * = diferença estatística significativa.

Variável (mm)	Machos			Fêmeas		
	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
CRC	117,1 $\pm$ 26,8	48,0 - 165,0	38	116,0 $\pm$ 15,9	82,0 - 139,0	23
Ccab*	33,7 $\pm$ 8,5	15,2 - 49,5	38	30,1 $\pm$ 3,8	22,7 - 37,3	22
Lcab*	16,5 $\pm$ 5,1	7,4 - 28,3	38	13,8 $\pm$ 1,9	10,3 - 16,6	22
Altcab*	15,8 $\pm$ 4,3	5,3 - 25,4	38	13,7 $\pm$ 1,9	9,9 - 16,5	22
Cabdom*	50,8 $\pm$ 11,1	22,3 - 72,6	38	53,8 $\pm$ 9,0	34,5 - 65,9	23
CC	250,7 $\pm$ 60,9	106,0 - 372,6	26	240,5 $\pm$ 33,1	175,0 - 291,0	17
Cma	25,8 $\pm$ 6,3	10,4 - 39,7	38	25,5 $\pm$ 5,1	17,7 - 41,4	23
Cmp*	41,9 $\pm$ 10,1	16,3 - 63,7	38	38,3 $\pm$ 4,9	28,2 - 45,1	23

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 15 - Variação do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento (Ccab), largura (Lcab) e altura da cabeça (Altcab), comprimento abdominal (Cabdom) e comprimento do membro posterior (Cmp) entre machos e fêmeas de *A. ameiva* da população da Mata Atlântica.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3.4 População da Caatinga

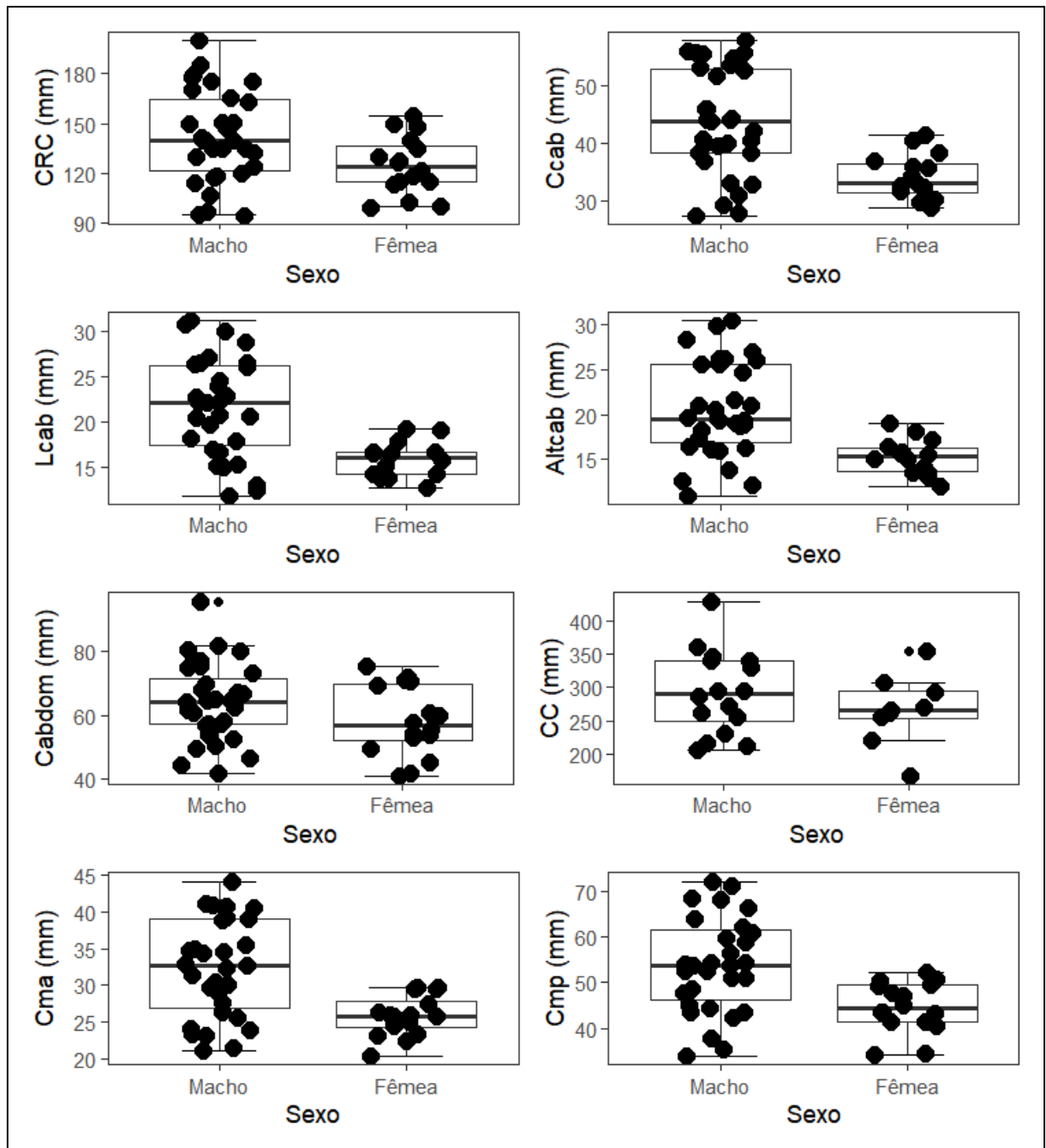
Machos apresentaram tamanhos maiores no CRC ($t_{(45)} = -2,2565$, $P = 0,0289$), Ccab (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 77,87$, $P < 0,001$), Lcab (ANCOVA, $F_{(1,41)} = 80,3216$, $P < 0,001$), Altcab (ANCOVA, $F_{(1,41)} = 66,740$, $P < 0,001$), Cabdom (ANCOVA, $F_{(1,43)} = 8,7865$, $P = 0,0049$), CC (ANCOVA, $F_{(1,22)} = 4,924$, $P = 0,0371$), Cma (ANCOVA, $F_{(1,44)} = 44,989$, $P < 0,001$) e Cmp (ANCOVA, $F_{(1,44)} = 37,922$, $P < 0,001$) (Tabela 10; Figura 16).

Tabela 10 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos (em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* da população da Caatinga. CRC = comprimento rostro-cloacal; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça; Cabdom = comprimento abdominal; CC = comprimento da cauda; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; * = diferença estatística significativa.

Variável (mm)	Machos			Fêmeas		
	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
CRC*	142,0 $\pm$ 27,7	95,0 - 200,0	31	124,8 $\pm$ 17,3	100,0 - 155,0	16
Ccab*	43,6 $\pm$ 9,2	27,3 - 57,8	31	34,0 $\pm$ 3,8	28,7 - 41,5	15
Lcab*	21,5 $\pm$ 5,4	11,8 - 31,1	31	15,8 $\pm$ 1,9	12,7 - 19,2	14
Altcab*	20,5 $\pm$ 5,2	11,0 - 30,3	31	15,3 $\pm$ 1,9	12,0 - 19,0	14
Cabdom*	64,0 $\pm$ 12,1	41,7 - 95,7	31	58,1 $\pm$ 10,9	40,9 - 75,1	16
CC*	292,1 $\pm$ 63,0	205,0 - 431,0	16	265,8 $\pm$ 53,2	166,0 - 355,0	9
Cma*	32,4 $\pm$ 6,7	21,0 - 44,1	31	25,8 $\pm$ 2,8	20,2 - 29,7	16
Cmp*	54,1 $\pm$ 10,5	33,7 - 72,3	31	44,6 $\pm$ 5,4	34,1 - 52,1	16

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 16 - Variação do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento (Ccab), largura (Lcab) e altura da cabeça (Altcab), comprimento abdominal (Cabdom) e caudal (CC), comprimento do membro anterior (Cma) e posterior (Cmp) entre machos e fêmeas de *A. ameiva* da população da Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3.5 População do Pantanal

Os machos de *A. ameiva* apresentaram valores médios de CRC, Altcab, Cabdom e CC maiores do que as fêmeas (Tabela 11), mas essas diferenças não foram significativas (CRC: $t_{(13,274)} = -1,1883$, $P = 0,2555$; Figura 17; Altcab: ANCOVA, $F_{(1,13)} = 2,3628$, $P = 0,1482$; Cabdom: ANCOVA, $F_{(1,14)} = 0,0002$, $P = 0,9902$; CC: ANCOVA, $F_{(1,6)} = 0,0311$, $P = 0,8657$).

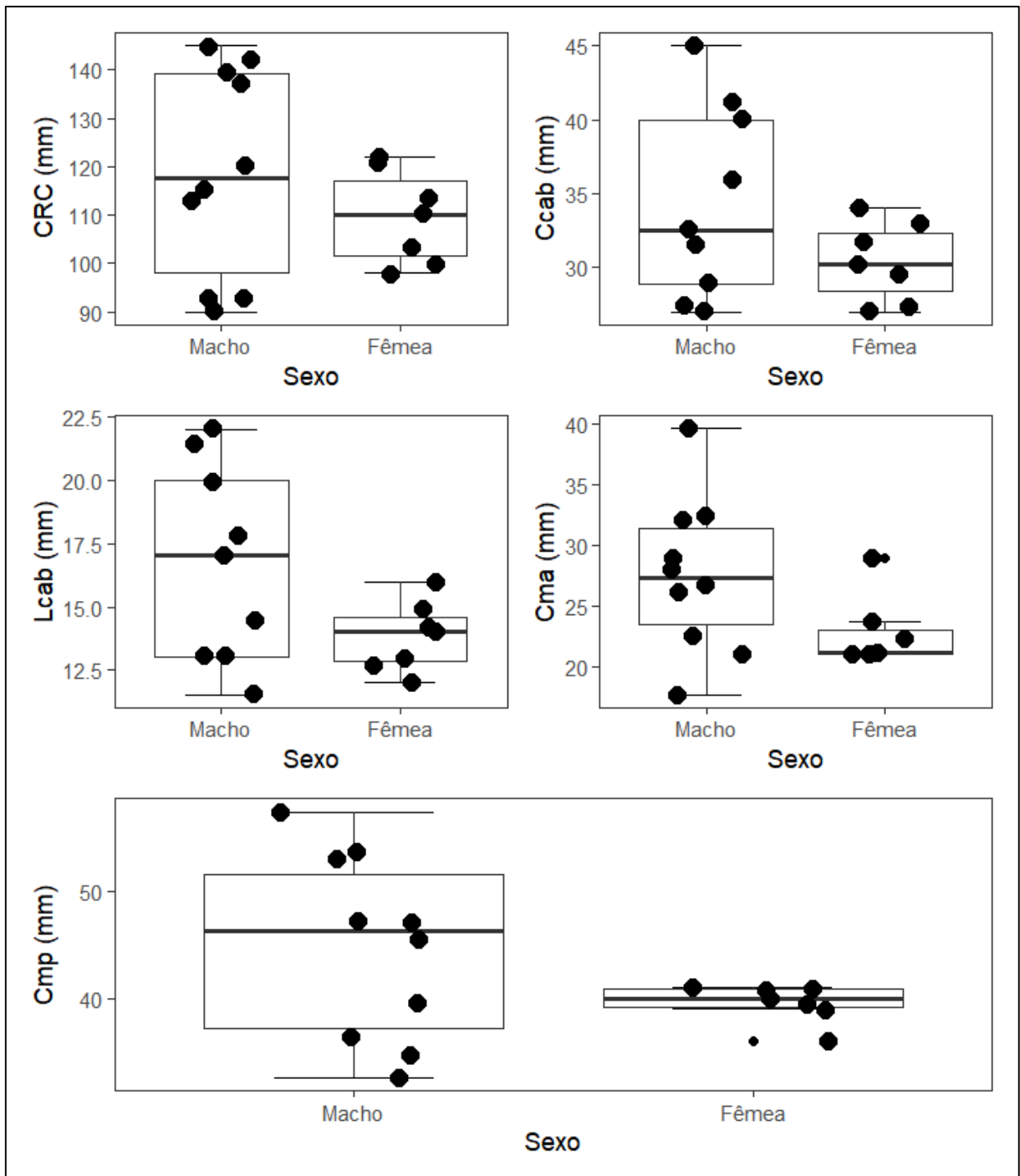
Nas demais características avaliadas foi encontrado dimorfismo sexual. Machos apresentaram tamanhos maiores no Ccab (ANCOVA, $F_{(1,13)} = 27,099$, $P < 0,001$), Lcab (ANCOVA, $F_{(1,13)} = 35,139$, $P < 0,001$), Cma (ANCOVA, $F_{(1,14)} = 9,463$, $P = 0,0082$) e Cmp (ANCOVA, $F_{(1,13)} = 15,2580$, $P = 0,0018$) (Tabela 11; Figura 17).

Tabela 11 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral dos dados morfológicos (em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* da população do Pantanal. CRC = comprimento rostro-cloacal; Ccab = comprimento da cabeça; Lcab = largura da cabeça; Altcab = altura da cabeça; Cabdom = comprimento abdominal; CC = comprimento da cauda; Cma = comprimento do membro anterior; Cmp = comprimento do membro posterior; * = diferença estatística significativa.

Variável (mm)	Machos			Fêmeas		
	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
CRC	118,8 $\pm$ 21,6	90,0 - 145,0	10	109,5 $\pm$ 9,7	98,0 - 122,0	7
Ccab*	34,4 $\pm$ 6,4	27,0 - 45,0	9	30,3 $\pm$ 2,7	27,0 - 34,0	7
Lcab*	16,6 $\pm$ 3,9	11,5 - 22,0	9	13,8 $\pm$ 1,3	12,0 - 16,0	7
Altcab	16,4 $\pm$ 5,1	10,7 - 28,0	9	14,3 $\pm$ 2,4	12,0 - 18,6	7
Cabdom	50,9 $\pm$ 10,6	34,0 - 68,6	10	50,9 $\pm$ 4,6	46,2 - 58,8	7
CC	244,6 $\pm$ 40,9	195,0 - 307,0	6	243,0 $\pm$ 14,7	234,0 - 260,0	3
Cma*	27,5 $\pm$ 6,3	17,7 - 39,6	10	22,7 $\pm$ 2,9	21,0 - 28,9	7
Cmp*	44,7 $\pm$ 8,5	32,6 - 57,3	10	39,5 $\pm$ 1,7	36,0 - 41,0	7

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 17 - Variação do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento (Ccab) e largura da cabeça (Lcab), comprimento do membro anterior (Cma) e posterior (Cmp) entre machos e fêmeas de *A. ameiva* da população do Pantanal.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.3.6 Comparação do índice de dimorfismo sexual de tamanho (SSD)

Em ordem decrescente, os índices de dimorfismo sexual de tamanho entre os biomas foram: Mata Atlântica (SSD = -0,0096), Floresta Amazônica (SSD = -0,0427), Pantanal (SSD = -0,0842), Cerrado (SSD = -0,1178) e Caatinga (SSD = -0,1376).

4.4 Comparações de comprimento rostro-cloacal (CRC) entre biomas

Foram encontradas diferenças no CRC entre as populações de machos amostradas entre os biomas (ANOVA, $F_{(4,129)} = 4,9111$, $P = 0,0010$; Figura 18). O teste a posteriori de Tukey revelou que as diferenças ocorrem em dois grupos. Os machos da Caatinga, foram significativamente maiores que os machos da Floresta Amazônica (Tukey CA-FA, $P = 0,0442$) e da Mata Atlântica (Tukey CA-MA, $P < 0,001$) (Tabela 12; Figura 18).

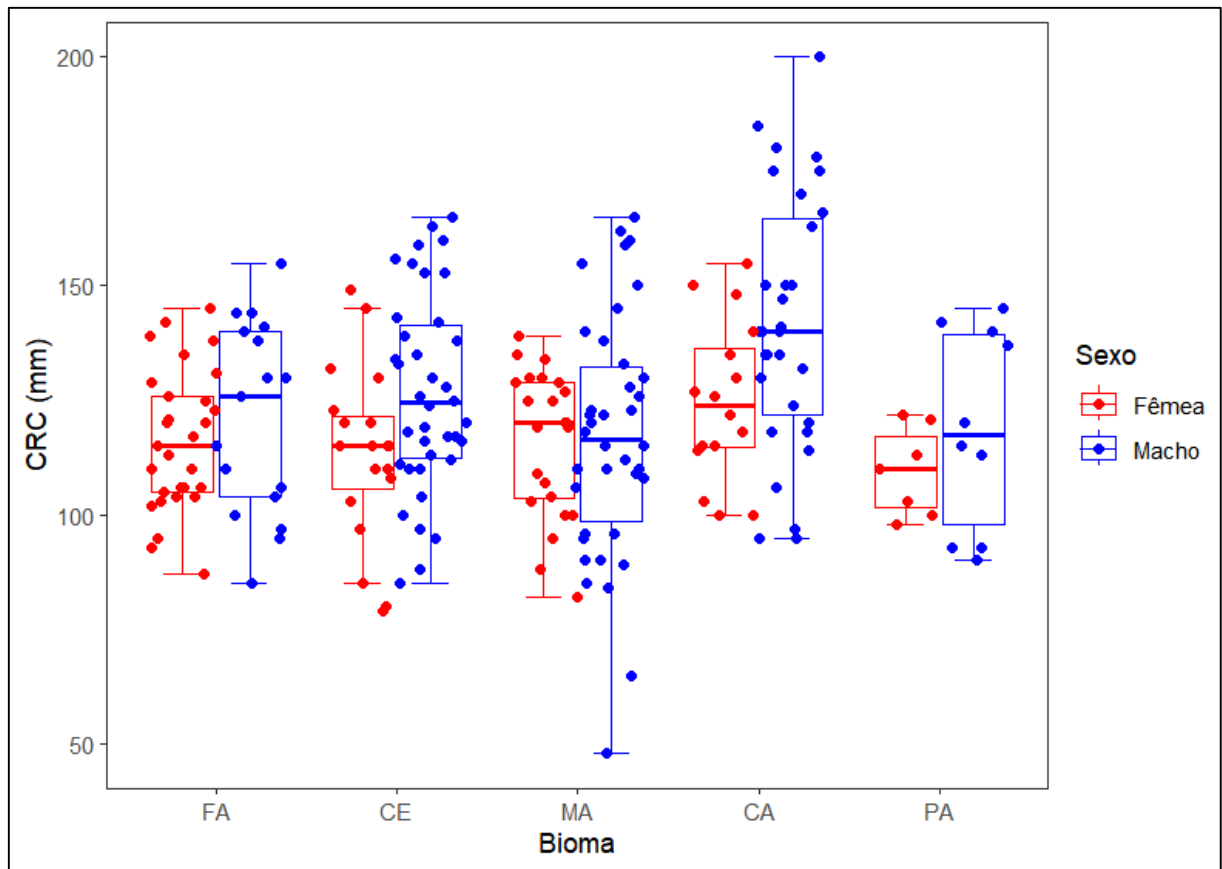
Fêmeas da Caatinga apresentaram médias maiores do que as observadas nas fêmeas amostradas em outros biomas (Tabela 12; Figura 18). Porém, não foram encontradas diferenças estatísticas no CRC entre essas populações (ANOVA, $F_{(4,89)} = 1,5589$, $P = 0,1923$).

Tabela 12 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do comprimento rostro-cloacal (CRC em mm) de machos e fêmeas de *A. ameiva* nos biomas amostrados.

Bioma	Sexo	
	Machos	Fêmeas
Floresta Amazônica	121,1 $\pm$ 21,0	116,2 $\pm$ 15,2
	85,00 - 155,00	87,00 - 145,00
	$n = 17$	$n = 29$
Cerrado	126,5 $\pm$ 21,4	113,2 $\pm$ 19,1
	85,00 - 165,00	79,00 - 149,00
	$n = 38$	$n = 19$
Mata Atlântica	117,1 $\pm$ 26,8	116,0 $\pm$ 15,9
	48,00 - 165,00	82,00 - 139,00
	$n = 38$	$n = 23$
Caatinga	142,0 $\pm$ 27,7	124,8 $\pm$ 17,3
	95,00 - 200,00	100,00 - 155,00
	$n = 31$	$n = 23$
Pantanal	118,8 $\pm$ 21,6	109,5 $\pm$ 9,7
	90,00 - 145,00	98,00 - 122,00
	$n = 10$	$n = 7$

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 18 - Comparação do CRC (em mm) dos machos e fêmeas de *A. ameiva* entre os biomas. FA = Floresta Amazônica ($n = 46$); CE = Cerrado ($n = 57$); MA = Mata Atlântica ($n = 61$); CA = Caatinga ($n = 54$); PA = Pantanal ($n = 17$).



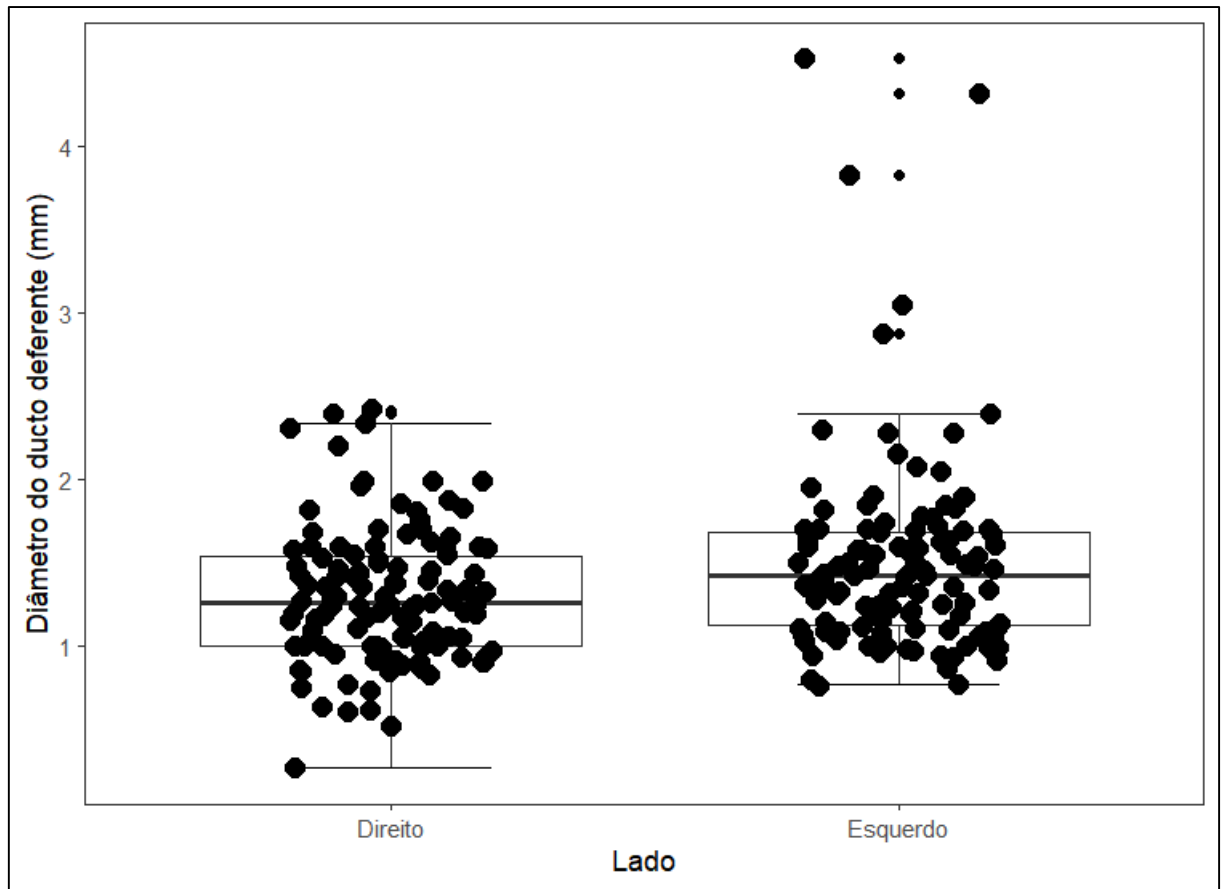
Fonte: RAMALHO (2023)

4.5 Comparações morfológicas

4.5.1 Comparação macroscópica do diâmetro dos ductos deferentes

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($W = 5429,5$, $P = 0,0034$) no diâmetro dos ductos entre os lados direito ($1,3 \pm 0,4$ mm) e esquerdo ($1,5 \pm 0,5$ mm; Figura 19).

Figura 19 - Variação do diâmetro (em mm) dos ductos deferentes entre os lados direito e esquerdo de *A. ameiva* ($n = 118$).

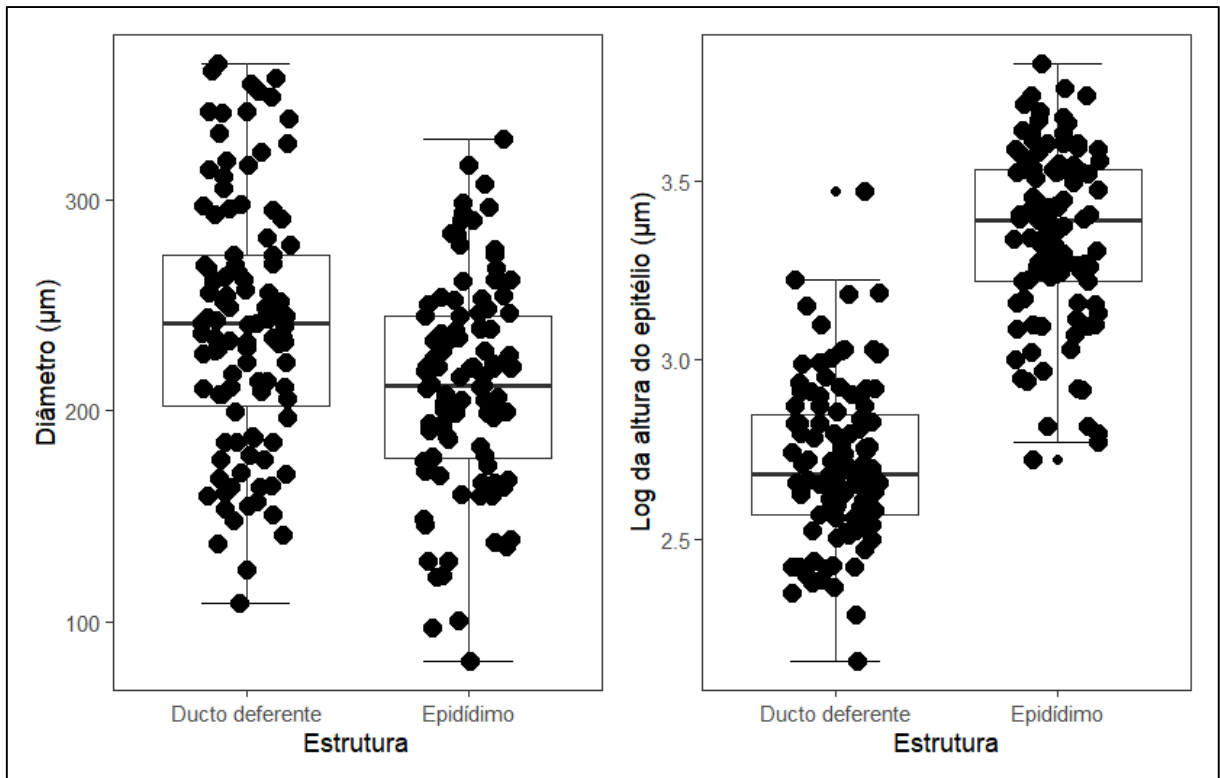


Fonte: RAMALHO (2023)

4.5.2 Comparação microscópica do diâmetro e altura do epidídimo e ducto deferente

O diâmetro do ducto deferente ($241,1 \pm 59,4 \mu\text{m}$) foi significativamente maior ($t_{(212)} = 4,0109$, $P < 0,001$; Figura 20) do que o diâmetro do epidídimo ($211,1 \pm 49,5 \mu\text{m}$). Também foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(212)} = -19,942$, $P < 0,001$) entre a altura do epitélio do epidídimo ($29,2 \pm 6,7 \mu\text{m}$) e do ducto deferente ($15,4 \pm 3,6 \mu\text{m}$; Figura 20).

Figura 20 - Variação do diâmetro (em μm) e log da altura do epitélio (em μm) do epidídimo e ducto deferente de *A. ameiva* ($n = 107$).

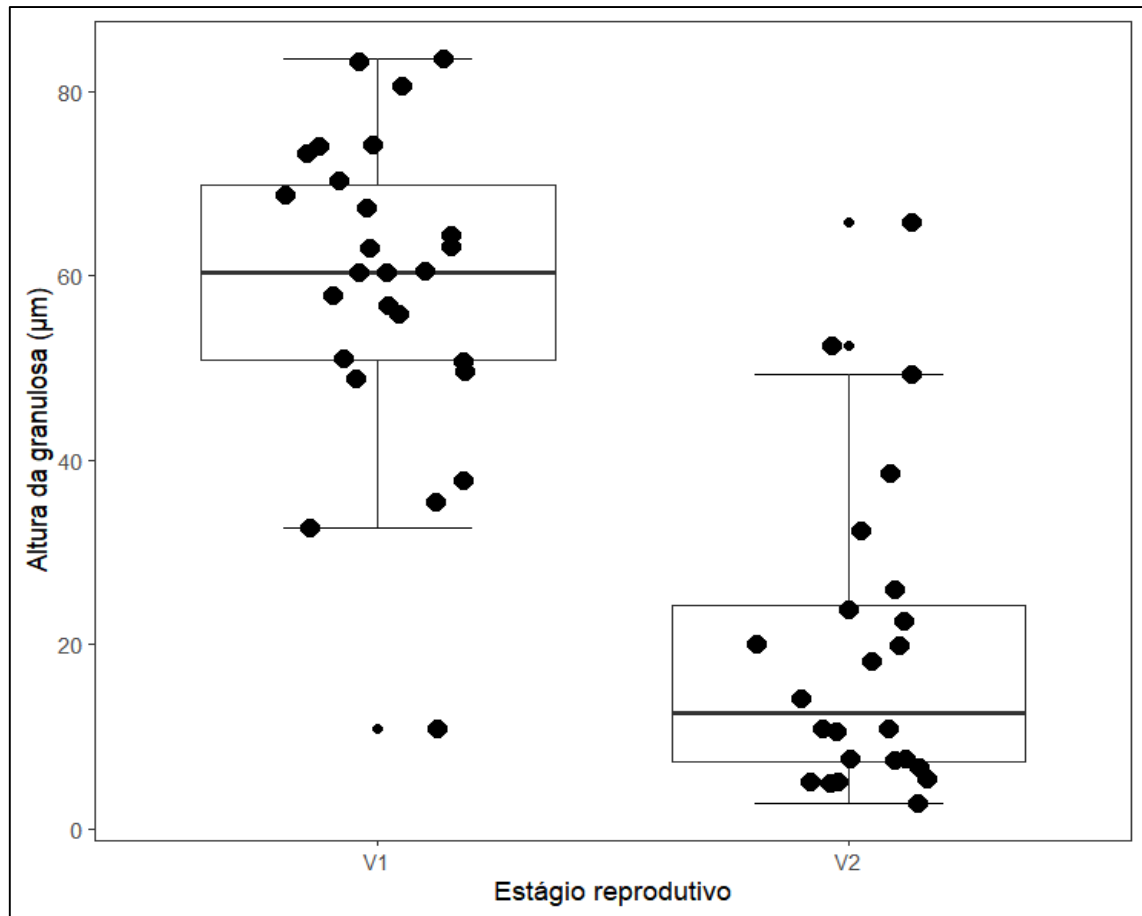


Fonte: RAMALHO (2023)

4.5.3 Comparação microscópica da altura da granulosa dos folículos entre os estágios reprodutivos

A altura da granulosa foi significativamente maior ($t_{(48)} = 8,2612$, $P < 0,001$; Figura 21) em folículos em vitelogênese primária (V1) ($58,9 \pm 16,7 \mu\text{m}$) do que em folículos em vitelogênese secundária (V2) ($19,4 \pm 17,0 \mu\text{m}$).

Figura 21 - Variação da altura da granulosa (em μm) dos folículos ovarianos de *A. ameiva* entre os estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2) ($n = 50$).



Fonte: RAMALHO (2023)

4.6 Ciclo reprodutivo dos machos

4.6.1 Variação sazonal do comprimento, volume testicular e diâmetro do ducto deferente

No bioma amazônico o comprimento (ANCOVA, $F_{(1,11)} = 6,9431$, $P = 0,0232$; Tabela 13) e o volume testicular (ANCOVA, $F_{(1,11)} = 7,4966$, $P = 0,0193$; Tabela 13) foram significativamente maiores na estação chuvosa do que na seca. Não foi encontrada variação sazonal estatisticamente significativa no diâmetro do ducto deferente ($W = 43$, $P = 0,2786$; Tabela 13).

Na população do Cerrado o comprimento (ANCOVA, $F_{(1,30)} = 0,4506$, $P = 0,5071$; Tabela 13), o volume testicular (ANCOVA, $F_{(1,30)} = 1,6503$, $P = 0,2087$; Tabela 13) e o diâmetro do ducto deferente (ANCOVA, $F_{(1,30)} = 1,9178$, $P = 0,1763$; Tabela 13) não apresentaram variação sazonal estatisticamente significativa.

Na população da Mata Atlântica o comprimento (ANCOVA, $F_{(1,31)} = 1,9097$, $P = 0,1769$; Tabela 13) e o volume testicular (ANCOVA, $F_{(1,31)} = 0,1112$, $P = 0,741$; Tabela 13)

não apresentaram variação sazonal estatisticamente significativa. O diâmetro do ducto deferente (ANCOVA, $F_{(1,32)} = 5,0407$, $P = 0,0318$; Tabela 13) foi significativamente maior na estação seca do que na chuvosa.

Na população da Caatinga o comprimento testicular (ANCOVA, $F_{(1,27)} = 6,5772$, $P = 0,0162$; Tabela 13) foi significativamente maior na estação seca do que na chuvosa. O volume testicular (ANCOVA, $F_{(1,28)} = 1,9716$, $P = 0,1712$; Tabela 13) e o diâmetro do ducto deferente (ANCOVA, $F_{(1,28)} = 3,0574$, $P = 0,0913$; Tabela 13) não apresentaram variação sazonal estatisticamente significativa.

Na população do Pantanal o comprimento (ANCOVA, $F_{(1,6)} = 1,7951$, $P = 0,2288$; Tabela 13) e o volume testicular ($t_{(1,7)} = 1,0425$, $P = 0,3318$; Tabela 13) não apresentaram variação sazonal estatisticamente significativa. O diâmetro do ducto deferente ($t_{(1,8)} = 3,6998$, $P = 0,0060$; Tabela 13) foi significativamente maior na estação chuvosa do que na seca.

Tabela 13 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do comprimento (em mm), volume testicular (em mm³) e diâmetro do ducto deferente (em mm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. CT = comprimento testicular; VT = volume testicular; DDD = diâmetro do ducto deferente; FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	CT (mm)		VT (mm ³)		DDD (mm)	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
FA	8,9 $\pm$ 2,3	7,0 $\pm$ 1,4	122,4 $\pm$ 89,9	62,8 $\pm$ 43,8	2,1 $\pm$ 1,4	1,3 $\pm$ 0,4
	(5,96 - 12,75)	(6,03 - 8,99)	(30,15 - 290,56)	(19,26 - 133,27)	(0,09 - 4,53)	(0,97 - 2,31)
	$n = 7$	$n = 7$	$n = 7$	$n = 7$	$n = 8$	$n = 8$
CE	8,5 $\pm$ 1,1	8,8 $\pm$ 1,7	99,1 $\pm$ 45,5	119,4 $\pm$ 63,0	1,4 $\pm$ 0,3	1,6 $\pm$ 0,6
	(6,9 - 11,1)	(6,1 - 10,87)	(15,32 - 222,34)	(44,07 - 194,81)	(0,93 - 2,28)	(0,95 - 3,05)
	$n = 23$	$n = 10$	$n = 23$	$n = 10$	$n = 23$	$n = 10$
MA	7,7 $\pm$ 2,0	8,1 $\pm$ 1,6	96,2 $\pm$ 70,1	92,1 $\pm$ 41,6	1,3 $\pm$ 0,4	1,6 $\pm$ 0,4
	(3,95 - 11,96)	(4,52 - 11,54)	(21,98 - 270,17)	(18,88 - 162,50)	(0,64 - 2,4)	(1,15 - 2,88)
	$n = 17$	$n = 17$	$n = 17$	$n = 17$	$n = 18$	$n = 17$
CA	8,8 $\pm$ 1,4	10,0 $\pm$ 2,6	102,4 $\pm$ 63,7	131,2 $\pm$ 79,8	1,4 $\pm$ 0,2	1,8 $\pm$ 0,6
	(5,72 - 10,71)	(5,11 - 13,71)	(23,98 - 214,51)	(22,32 - 288,58)	(1,00 - 1,95)	(0,87 - 3,83)
	$n = 18$	$n = 13$	$n = 18$	$n = 13$	$n = 18$	$n = 13$
PA	8,6 $\pm$ 0,4	7,6 $\pm$ 1,8	101,7 $\pm$ 32,8	65,4 $\pm$ 62,6	1,6 $\pm$ 0,09	1,2 $\pm$ 0,2
	(8,11 - 9,1)	(5,52 - 9,87)	(65,1 - 144,8)	(14,24 - 156,36)	(1,6 - 1,48)	(1,00 - 1,54)
	$n = 4$	$n = 5$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$

Fonte: RAMALHO (2023)

4.6.2 Variação sazonal dos estágios da espermatogênese e hipertrofia do segmento sexual renal (SSR)

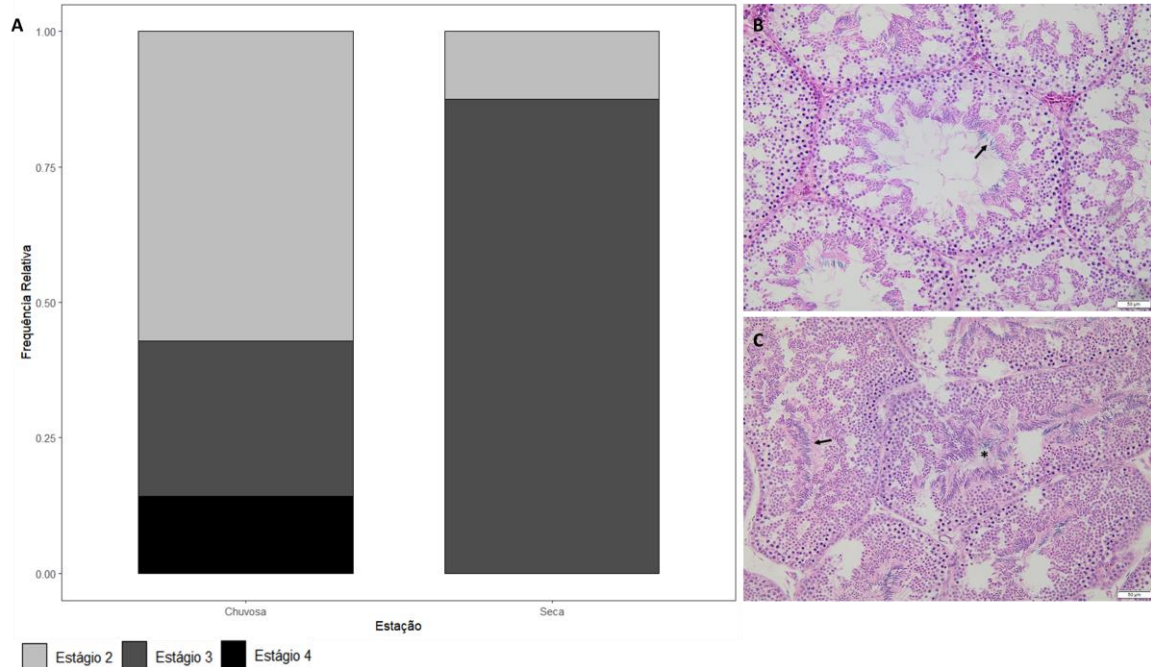
Não foram observados exemplares com túbulos seminíferos no estágio 1 (quiescência) em nenhuma população (Tabela 14; Figura 22 - 26; Apêndice C). O estágio 3 (espermição) foi o mais frequente em ambas as estações em todas as populações, seguido pelo estágio 2 (recrudescência) e 4 (regressão) (Tabela 14; Figura 22 - 26; Apêndice C).

Tabela 14 - Número de exemplares em cada estágio da espermatogênese nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. 1 = Quiescência; 2 = Recrudescência; 3 = Espermiogênese; 4 = Regressão; FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Estágios (Estação chuvosa)				Estágios (Estação seca)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
FA	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 4	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 1	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 1	<i>n</i> = 7	<i>n</i> = 0
CE	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 7	<i>n</i> = 14	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 9	<i>n</i> = 0
MA	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 8	<i>n</i> = 1	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 0
CA	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 4	<i>n</i> = 6	<i>n</i> = 1
PA	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 3	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 3	<i>n</i> = 2	<i>n</i> = 0
Total	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 20	<i>n</i> = 38	<i>n</i> = 4	<i>n</i> = 0	<i>n</i> = 15	<i>n</i> = 35	<i>n</i> = 1

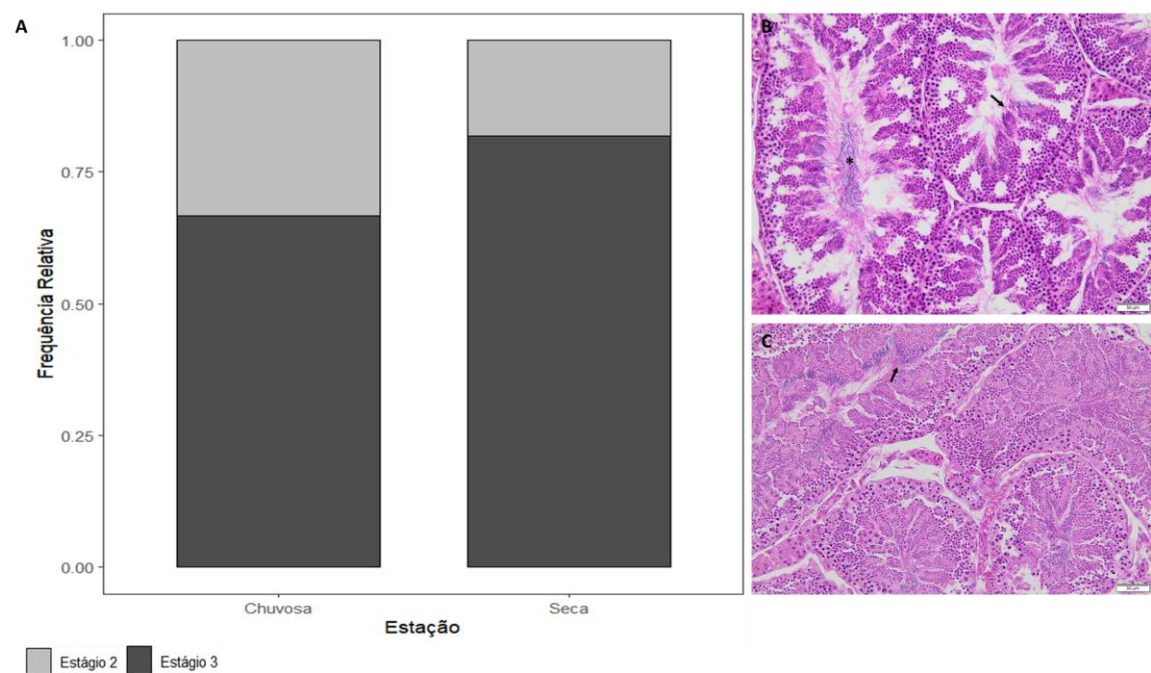
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 22 - Espermatogênese em *A. ameiva* da população amazônica nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios da espermatogênese; B) Estágio 2 – Recrudescência (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 – Espermiogênese (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de espermatozoides e o asterisco (*) a espermição.



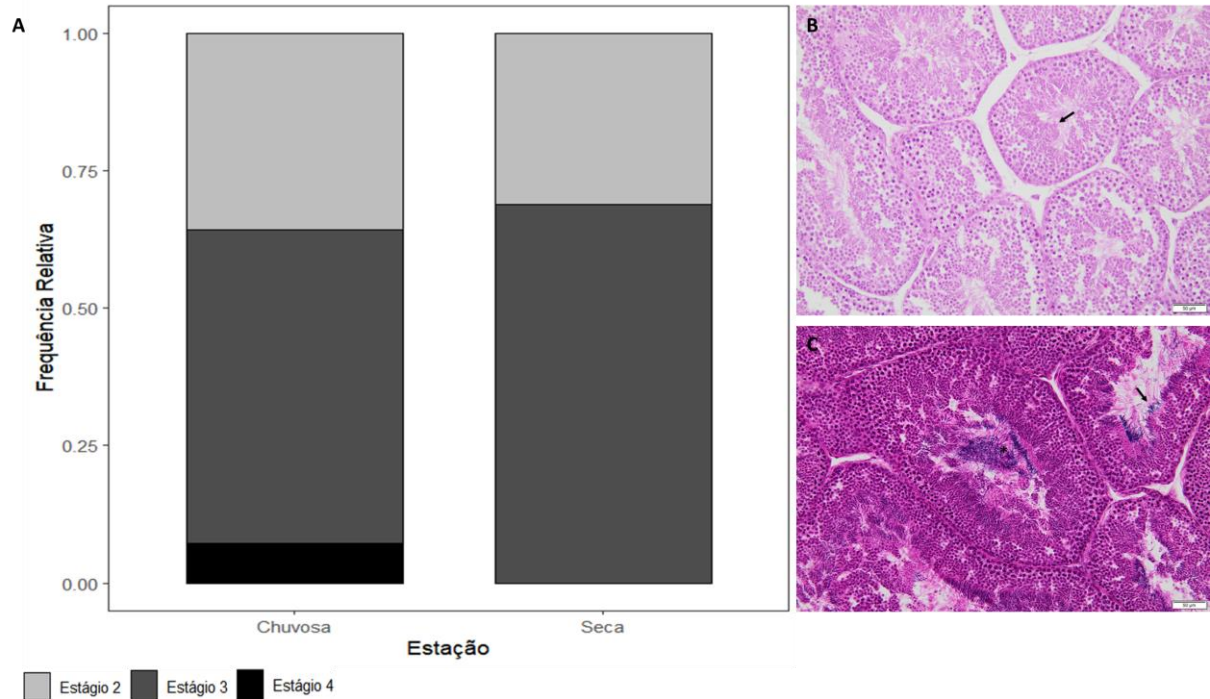
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 23 - Espermatogênese em *A. ameiva* da população do Cerrado nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios da espermatogênese; B) Estágio 3 – Espermiogênese (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 – Espermiogênese (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de espermatozoides e o asterisco (*) a espermição.



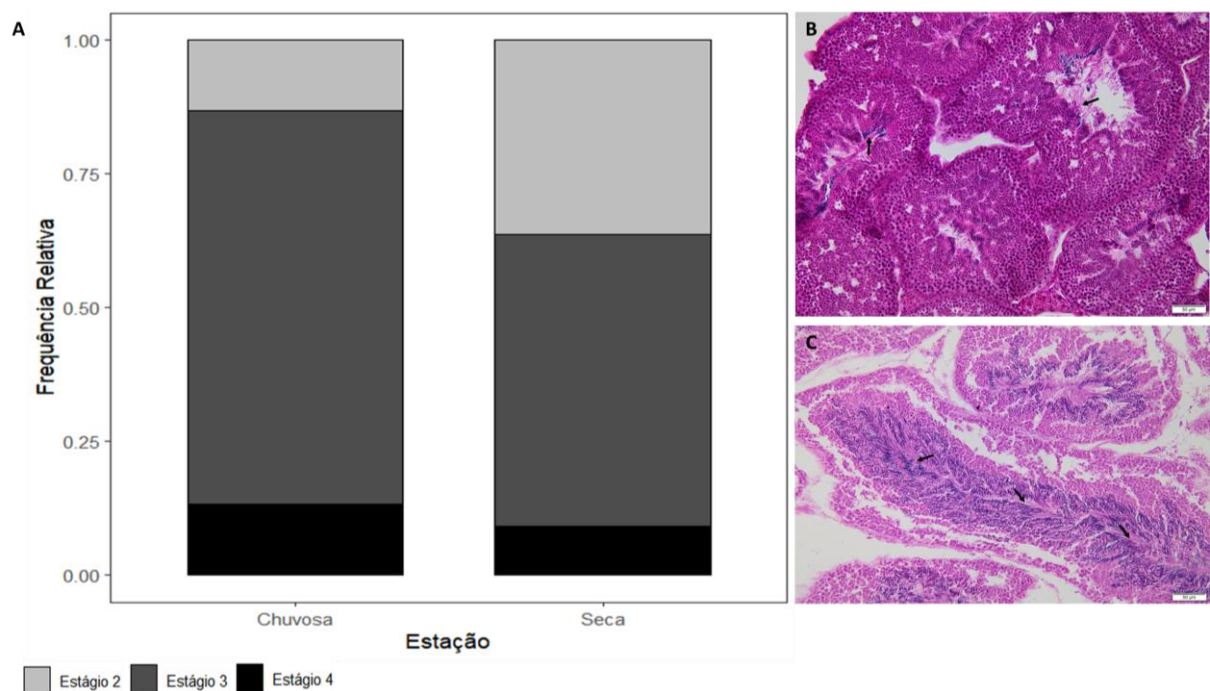
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 24 - Espermatogênese em *A. ameiva* da população da Mata Atlântica nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios da espermatogênese; B) Estágio 3 – Espermiogênese (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 – Espermiogênese (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de espermatozoides e o asterisco (*) a espermição.



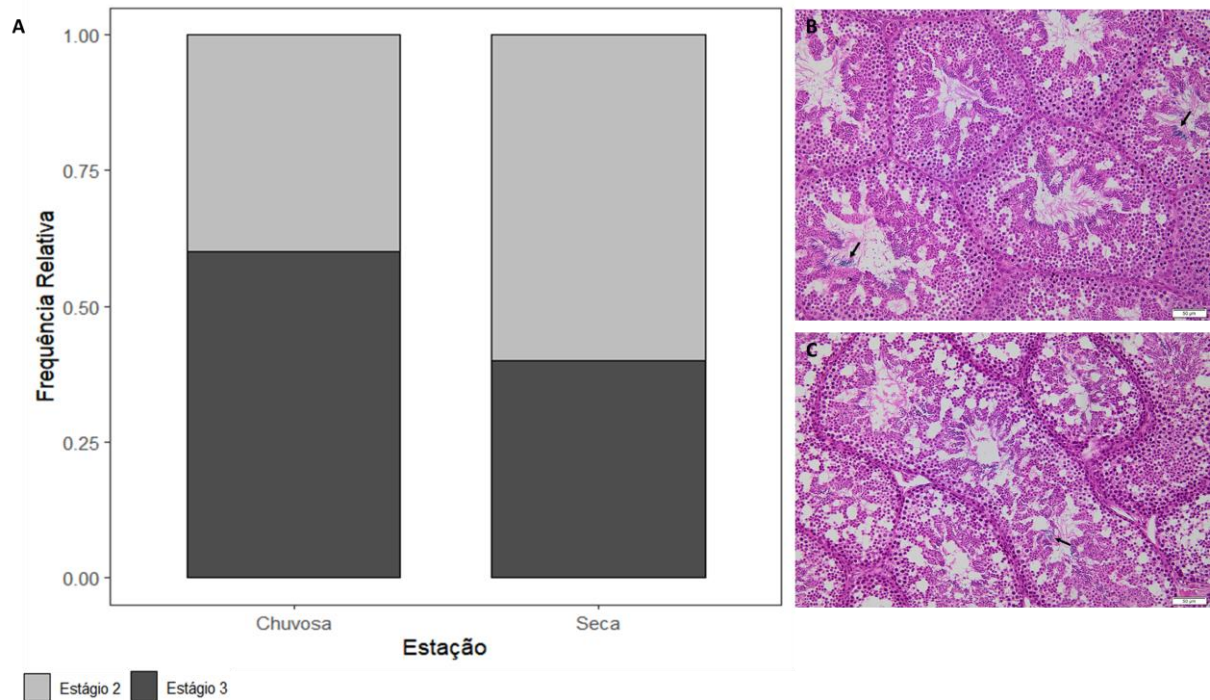
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 25 - Espermatogênese em *A. ameiva* da população da Caatinga nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios da espermatogênese; B) Estágio 3 – Espermiogênese (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 – Espermiogênese (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de espermatozoides.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 26 - Espermatogênese em *A. ameiva* da população do Pantanal nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios da espermatogênese; B) Estágio 3 – Espermio gênese (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 2 – Recrudescência (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de espermatozoides.



Fonte: RAMALHO (2023)

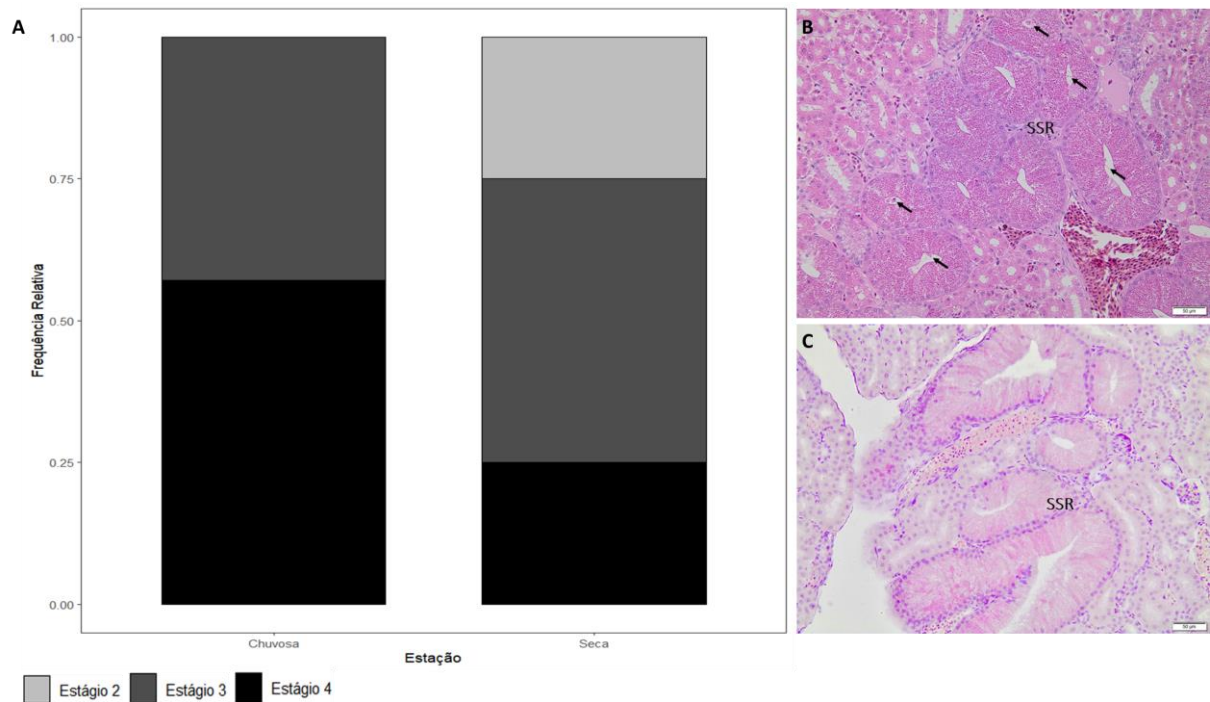
O estágio 3 de hipertrofia do SSR foi o mais frequente em ambas as estações em todas as populações, seguido pelo estágio 4, estágio 2 e estágio 1 (Tabela 15; Figura 27 - 31; Apêndice D).

Tabela 15 - Número de exemplares em cada estágio da hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Estágios (Estação chuvosa)				Estágios (Estação seca)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	n = 0	n = 0	n = 3	n = 4	n = 0	n = 2	n = 4	n = 2
FA	n = 0	n = 0	n = 3	n = 4	n = 0	n = 2	n = 4	n = 2
CE	n = 0	n = 3	n = 12	n = 7	n = 1	n = 0	n = 6	n = 4
MA	n = 1	n = 5	n = 6	n = 3	n = 0	n = 3	n = 9	n = 3
CA	n = 0	n = 3	n = 11	n = 4	n = 0	n = 1	n = 9	n = 3
PA	n = 0	n = 1	n = 3	n = 1	n = 3	n = 0	n = 2	n = 0
Total	n = 1	n = 12	n = 35	n = 19	n = 4	n = 6	n = 30	n = 12

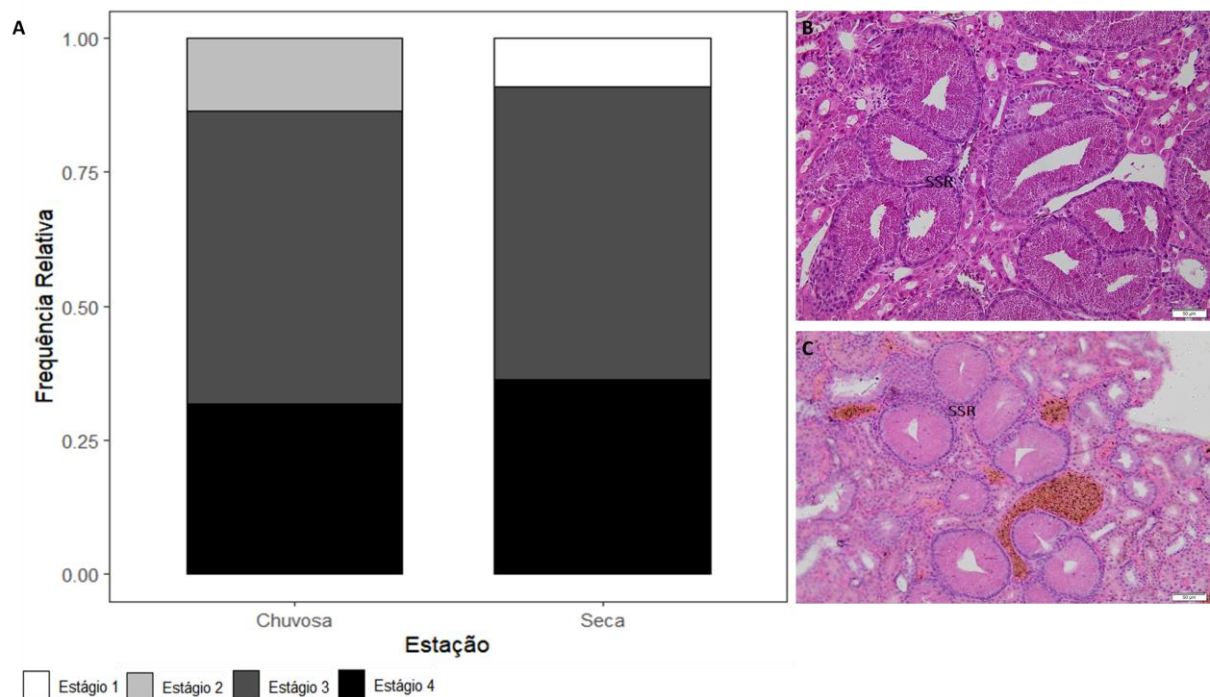
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 27 - Hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) em *A. ameiva* da população amazônica nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do SSR; B) Estágio 4 (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 (estação seca; 20x). As setas (→) indicam a presença de secreção.



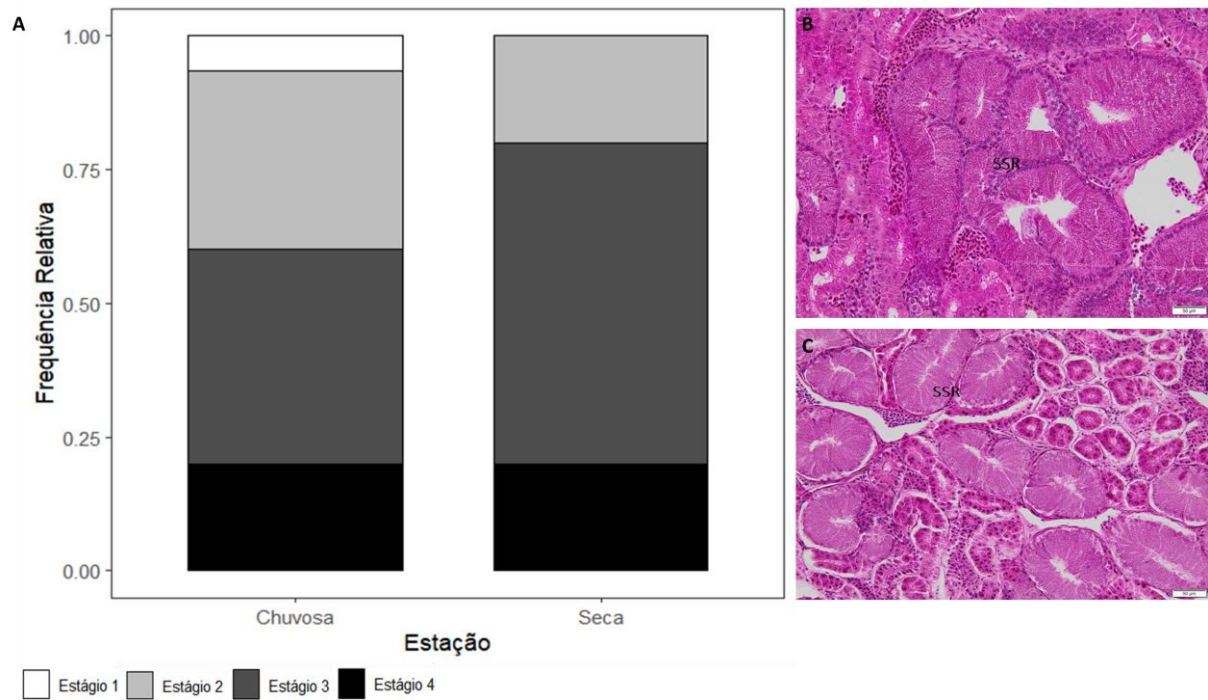
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 28 - Hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) em *A. ameiva* da população do Cerrado nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do SSR; B) Estágio 3 (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 (estação seca; 20x).



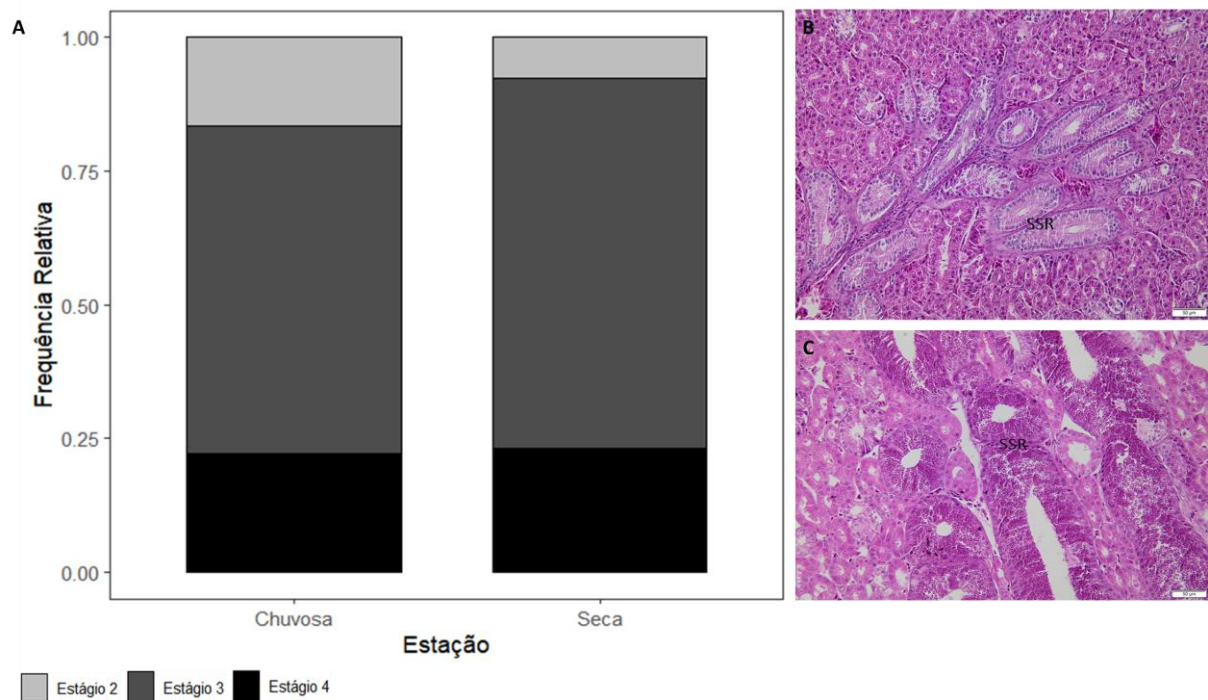
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 29 - Hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) em *A. ameiva* da população da Mata Atlântica nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do SSR; B) Estágio 3 (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 (estação seca; 20x).



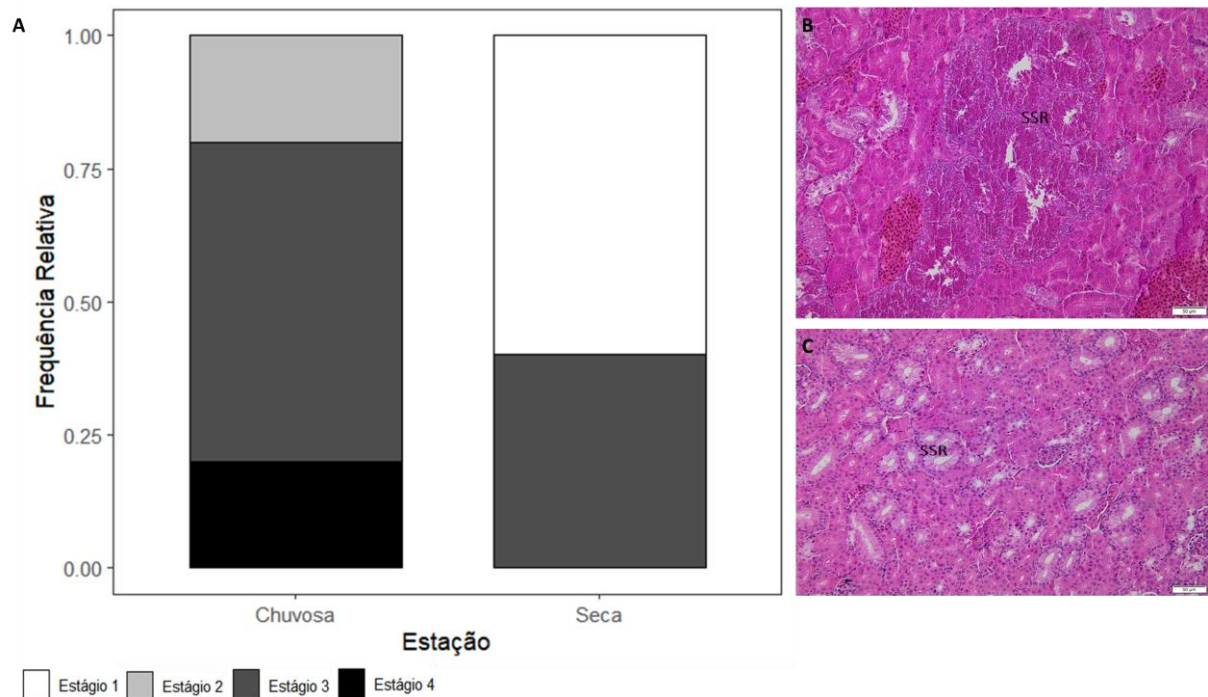
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 30 - Hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) em *A. ameiva* da população da Caatinga nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do SSR; B) Estágio 3 (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 3 (estação seca; 20x).



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 31 - Hipertrofia do segmento sexual renal (SSR) em *A. ameiva* da população do Pantanal nas estações chuvosa e seca. A) Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do SSR; B) Estágio 3 (estação chuvosa; 20x); C) Estágio 1 (estação seca; 20x).



Fonte: RAMALHO (2023)

4.6.3 Variação sazonal das medidas microscópicas

4.6.3.1 Diâmetro e altura do epitélio do túbulo seminífero

Na população amazônica o diâmetro médio do túbulo seminífero na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 16; Figura 32A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(13)} = 0,9254$, $P = 0,3716$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(13)} = 0,4693$, $P = 0,6466$) na altura média do epitélio do túbulo seminífero entre as estações (Tabela 16; Figura 32A).

Na população do Cerrado o diâmetro médio do túbulo seminífero na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 16; Figura 32B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(31)} = 0,2689$, $P = 0,7898$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(31)} = 0,5396$, $P = 0,5933$) na altura média do epitélio do túbulo seminífero entre as estações (Tabela 16; Figura 32B).

Na população da Mata Atlântica o diâmetro médio do túbulo seminífero na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 16; Figura 32C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(29)} = -1,0387$, $P = 0,3075$). A altura média do epitélio do túbulo seminífero na estação chuvosa

foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(29)} = 1,0558$, $P = 0,2998$; Tabela 16; Figura 32C).

Na população da Caatinga o diâmetro médio do túbulo seminífero na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 16; Figura 32D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(26)} = -1,5434$, $P = 0,1348$). A altura média do epitélio do túbulo seminífero na estação chuvosa foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(26)} = 0,32191$, $P = 0,7501$; Tabela 16; Figura 32D).

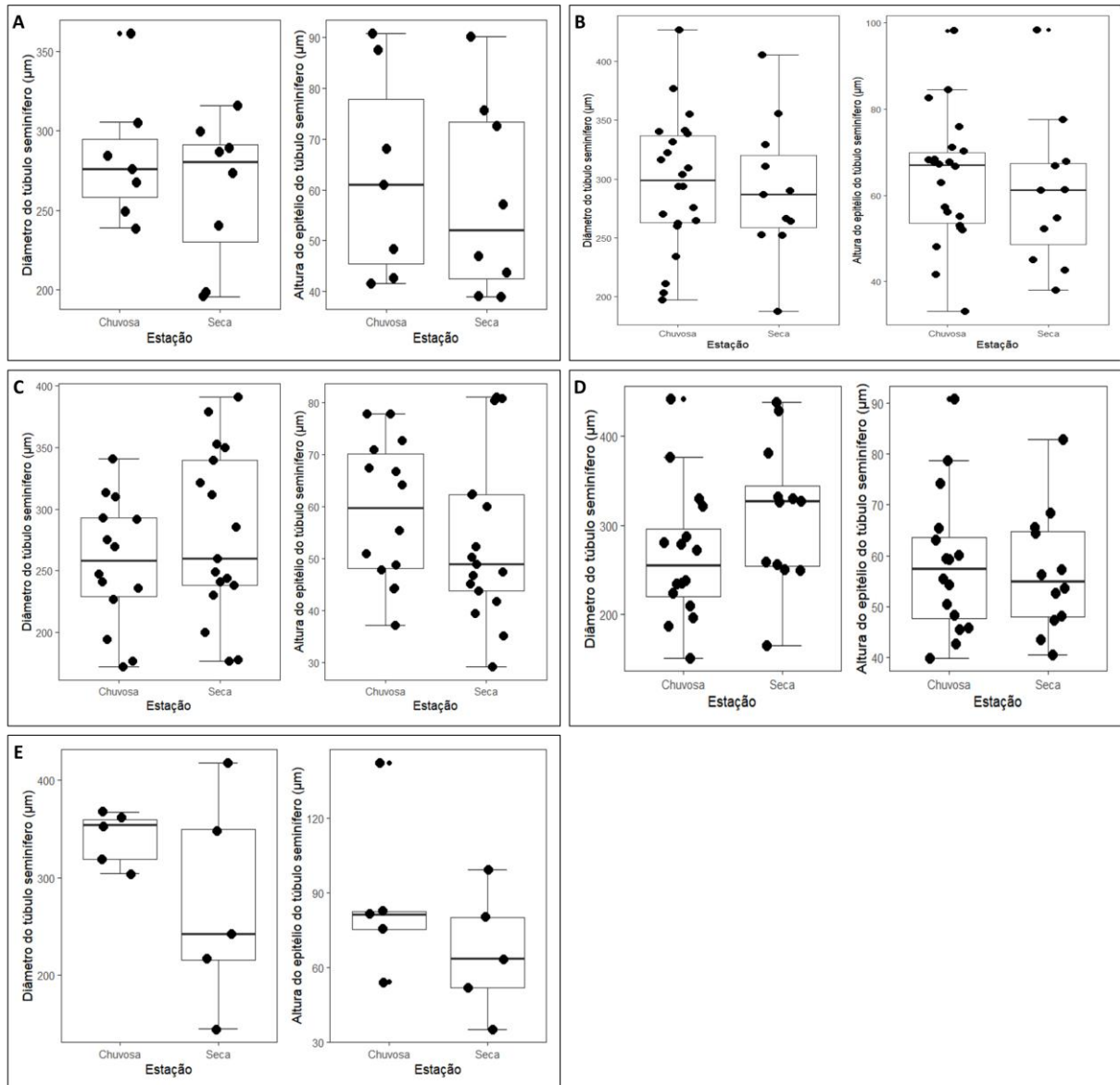
Na população do Pantanal o diâmetro médio do túbulo seminífero na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 16; Figura 32E), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(8)} = 1,3273$, $P = 0,221$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(8)} = 1,1456$, $P = 0,2851$) na altura média do epitélio do túbulo seminífero entre as estações (Tabela 16; Figura 32E).

Tabela 16 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do túbulo seminífero (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Diâmetro (μm)		Altura do epitélio (μm)	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
FA	283,2 $\pm$ 40,8	262,4 $\pm$ 45,5	62,8 $\pm$ 20,3	58,0 $\pm$ 19,2
	(239,01 - 361,41)	(195,96 - 315,93)	(41,61 - 90,81)	(39,02 - 90,19)
	$n = 7$	$n = 8$	$n = 7$	$n = 8$
CE	296,8 $\pm$ 57,5	291,1 $\pm$ 58,3	63,6 $\pm$ 14,7	60,5 $\pm$ 17,2
	(197,23 - 426,97)	(187,87 - 405,46)	(33,19 - 98,18)	(38,09 - 98,42)
	$n = 22$	$n = 11$	$n = 22$	$n = 11$
MA	256,3 $\pm$ 52,0	279,3 $\pm$ 68,1	59,0 $\pm$ 13,6	53,3 $\pm$ 15,7
	(172,09 - 340,60)	(176,79 - 390,88)	(37,16 - 77,89)	(29,15 - 81,08)
	$n = 14$	$n = 17$	$n = 14$	$n = 17$
CA	266,4 $\pm$ 74,5	311,8 $\pm$ 80,2	58,3 $\pm$ 13,8	56,7 $\pm$ 11,9
	(150,66 - 441,91)	(164,75 - 438,28)	(39,85 - 90,73)	(40,57 - 82,80)
	$n = 16$	$n = 12$	$n = 16$	$n = 12$
PA	340,9 $\pm$ 27,6	274,0 $\pm$ 109,3	87,1 $\pm$ 32,7	66,0 $\pm$ 24,8
	(304,50 - 367,19)	(144,52 - 418,30)	(54,25 - 142,12)	(35,28 - 99,37)
	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 32 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do túbulo seminífero (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.6.3.2 Diâmetro e altura do epídídimo

Na população amazônica o diâmetro médio do epídídimo na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 17; Figura 33A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(12)} = 0,0289$, $P = 0,9774$). A altura média do epitélio do epídídimo na estação seca foi maior do que na chuvosa, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(12)} = -0,74361$, $P = 0,4714$; Tabela 17; Figura 33A).

Na população do Cerrado o diâmetro médio do epídídimo na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 17; Figura 33B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(29)} = -0,46754$, $P = 0,6436$). A altura média do epitélio do epídídimo na estação chuvosa foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(29)} = 0,3890$, $P = 0,7001$; Tabela 17; Figura 33B).

Na população da Mata Atlântica o diâmetro médio do epídídimo na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 17; Figura 33C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(24)} = -0,2491$, $P = 0,8054$). A altura média do epitélio do epídídimo na estação chuvosa foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(24)} = 0,6207$, $P = 0,5406$; Tabela 17; Figura 33C).

Na população da Caatinga o diâmetro médio do epídídimo na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 17; Figura 33D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(28)} = -0,0781$, $P = 0,9383$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(28)} = -1,5329$, $P = 0,1365$) na altura média do epitélio do epídídimo entre as estações (Tabela 17; Figura 33D).

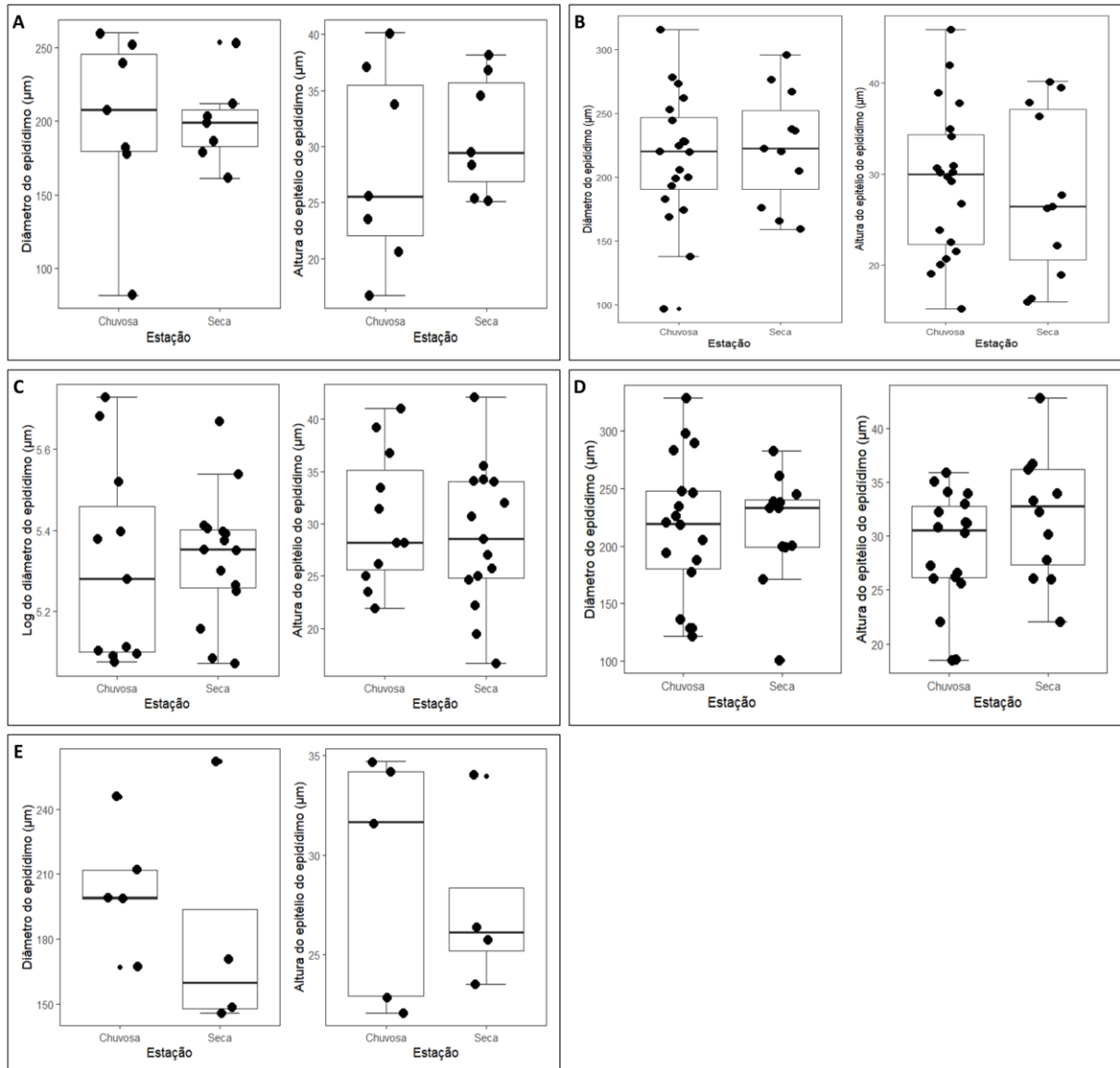
Na população do Pantanal o diâmetro médio do epídídimo na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 17; Figura 33E), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(7)} = 0,81$, $P = 0,4446$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(7)} = 0,4545$, $P = 0,6632$) na altura média do epitélio do epídídimo entre as estações (Tabela 17; Figura 33E). Não foram observados indivíduos com epídídimos completamente vazios em nenhuma das estações de todas as populações analisadas (Figura 34).

Tabela 17 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do epidídimo (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Diâmetro (μm)		Altura do epitélio (μm)	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
FA	200,0 $\pm$ 61,7	199,3 $\pm$ 29,3	28,2 $\pm$ 8,8	31,1 $\pm$ 5,3
	(81,40 - 260,27)	(161,21 - 253,80)	(16,72 - 40,13)	(25,09 - 38,19)
	$n = 7$	$n = 8$	$n = 7$	$n = 8$
CE	215,4 $\pm$ 50,4	223,9 $\pm$ 45,17	29,2 $\pm$ 8,1	27,9 $\pm$ 9,2
	(96,86 - 315,87)	(159,26 - 296,05)	(15,20 - 45,89)	(15,95 - 40,18)
	$n = 20$	$n = 11$	$n = 20$	$n = 11$
MA	209,2 $\pm$ 54,1	209,9 $\pm$ 33,7	30,4 $\pm$ 6,4	28,8 $\pm$ 6,7
	(160,13 - 307,43)	(159,54 - 290,11)	(21,92 - 41,00)	(16,66 - 42,08)
	$n = 11$	$n = 15$	$n = 11$	$n = 15$
CA	215,2 $\pm$ 62,0	216,8 $\pm$ 47,7	28,8 $\pm$ 5,3	31,9 $\pm$ 5,8
	(121,61 - 328,74)	(100,44 - 282,89)	(18,47 - 35,93)	(22,07 - 42,83)
	$n = 18$	$n = 12$	$n = 18$	$n = 12$
PA	204,5 $\pm$ 28,3	181,8 $\pm$ 54,7	29,1 $\pm$ 6,1	27,4 $\pm$ 4,5
	(167,15 - 245,8)	(145,72 - 262,20)	(22,06 - 34,71)	(23,49 - 33,97)
	$n = 5$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 4$

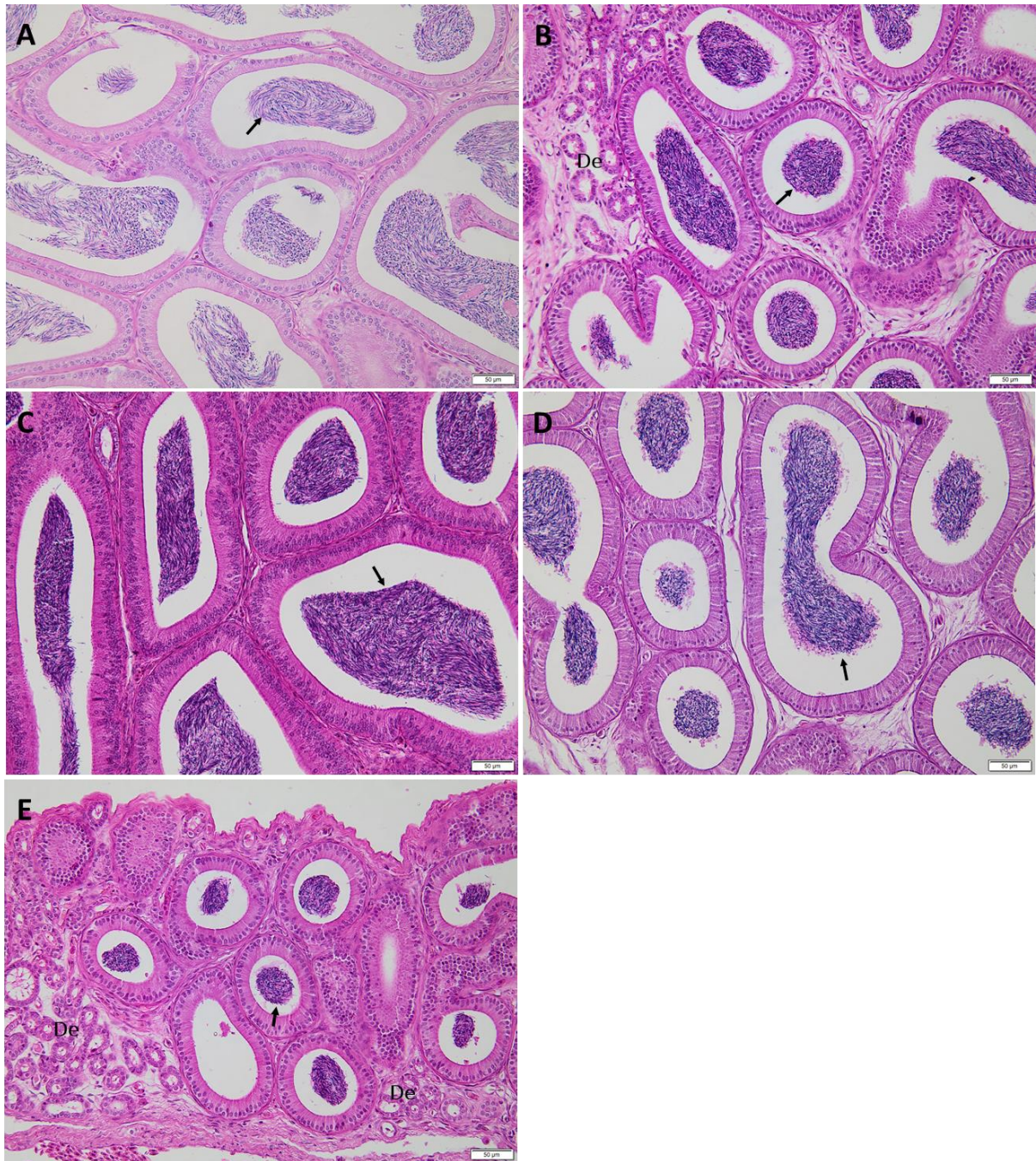
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 33 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do epidídimo (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 34 - Epidídimo nas populações de *A. ameiva*. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal. De = ductulos eferentes; as setas (→) indicam a presença de espermatozoides.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.6.3.3 Diâmetro e altura do epitélio do ducto deferente

Na população amazônica o diâmetro médio do ducto deferente na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 18; Figura 35A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(13)} = 0,6929$, $P = 0,5006$). A altura média do epitélio do ducto na estação seca foi maior do que na chuvosa, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(13)} = -0,6240$, $P = 0,5434$; Tabela 18; Figura 35A).

Na população do Cerrado o diâmetro médio do ducto deferente na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 18; Figura 35B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(30)} = -0,2022$, $P = 0,8427$). A altura média do epitélio do ducto na estação chuvosa foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(30)} = 0,5881$, $P = 0,5608$; Tabela 18; Figura 35B).

Na população da Mata Atlântica o diâmetro médio do ducto deferente na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 18; Figura 35C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(28)} = -0,8501$, $P = 0,4025$). A altura média do epitélio do ducto na estação chuvosa foi maior do que na seca, entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(28)} = 0,0481$, $P = 0,9619$; Tabela 18; Figura 35C).

Na população da Caatinga o diâmetro médio do ducto deferente na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 18; Figura 35D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(29)} = -1,5325$, $P = 0,1362$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(29)} = -1,156$, $P = 0,2571$) na altura média do epitélio do ducto entre as estações (Tabela 18; Figura 35D).

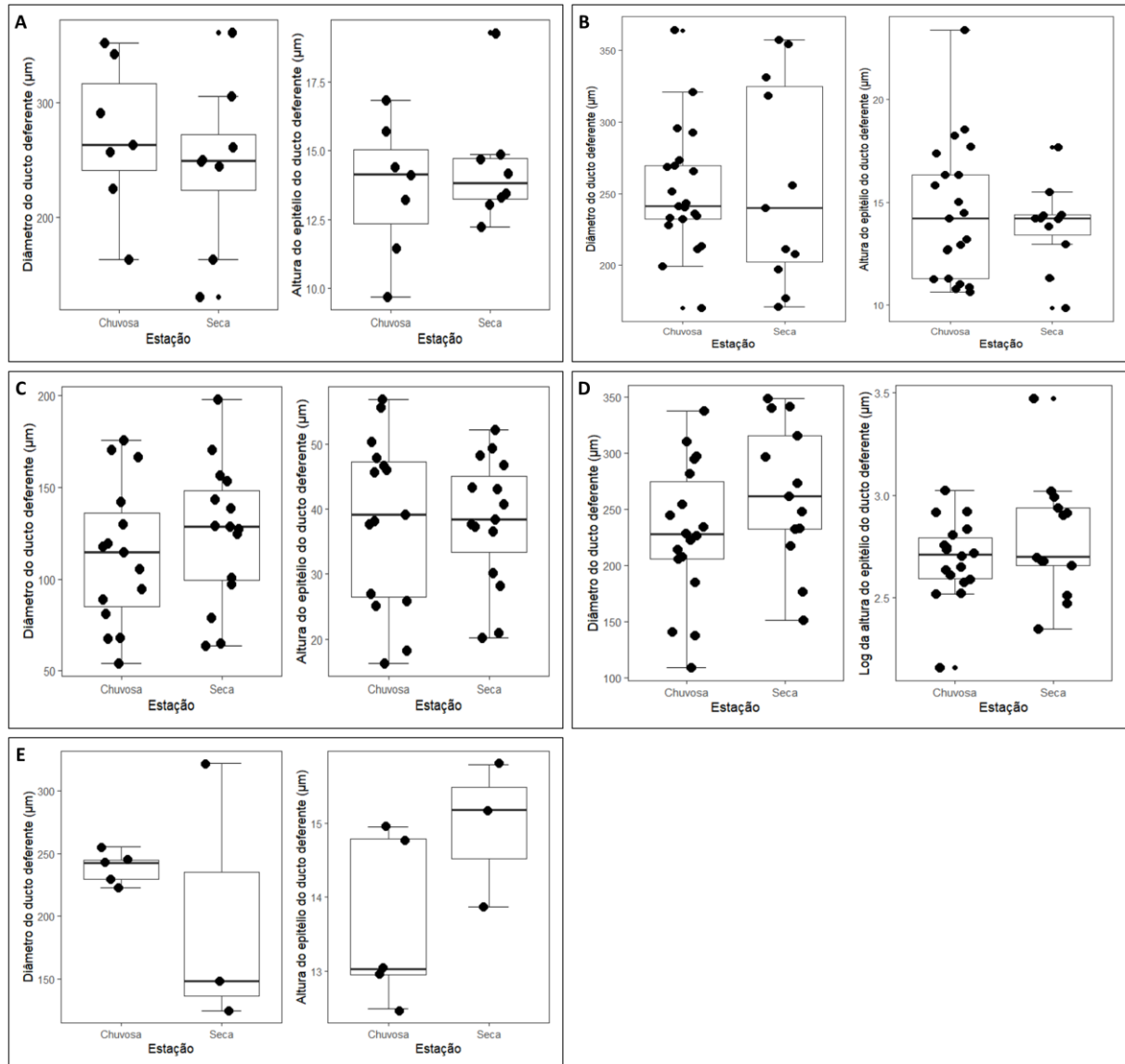
Na população do Pantanal o diâmetro médio do ducto deferente na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 18; Figura 35E), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(6)} = 0,8845$, $P = 0,4105$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(6)} = -1,6391$, $P = 0,1523$) na altura média do epitélio do ducto entre as estações (Tabela 18; Figura 35E). Não foram observados indivíduos com ductos deferentes completamente vazios em nenhuma das estações de todas as populações analisadas (Figura 36).

Tabela 18 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do ducto deferente (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Diâmetro (μm)		Altura do epitélio (μm)	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
FA	270,4 $\pm$ 65,5	245,5 $\pm$ 72,6	13,6 $\pm$ 2,4	14,3 $\pm$ 2,1
	(163,38 - 351,49)	(131,08 - 360,48)	(9,67 - 16,84)	(12,22 - 19,30)
	$n = 7$	$n = 8$	$n = 7$	$n = 8$
CE	251,6 $\pm$ 42,9	256,4 $\pm$ 71,4	14,5 $\pm$ 3,33	13,8 $\pm$ 2,0
	(170,23 - 363,98)	(170,88 - 357,24)	(10,63 - 23,37)	(9,85 - 17,69)
	$n = 21$	$n = 11$	$n = 21$	$n = 11$
MA	113,0 $\pm$ 38,5	124,9 $\pm$ 38,2	38,4 $\pm$ 13,1	38,2 $\pm$ 9,7
	(54,09 - 175,70)	(63,62 - 197,60)	(16,26 - 56,84)	(20,21 - 52,17)
	$n = 15$	$n = 15$	$n = 15$	$n = 15$
CA	229,6 $\pm$ 61,8	264,4 $\pm$ 63,0	14,9 $\pm$ 2,7	17,0 $\pm$ 5,5
	(109,03 - 337,97)	(150,98 - 348,73)	(8,66 - 20,56)	(10,46 - 32,18)
	$n = 18$	$n = 13$	$n = 18$	$n = 13$
PA	239,0 $\pm$ 13,0	198,3 $\pm$ 107,8	13,6 $\pm$ 1,1	14,9 $\pm$ 0,9
	(222,82 - 255,78)	(124,65 - 322,06)	(12,49 - 14,94)	(13,86 - 15,79)
	$n = 5$	$n = 3$	$n = 5$	$n = 3$

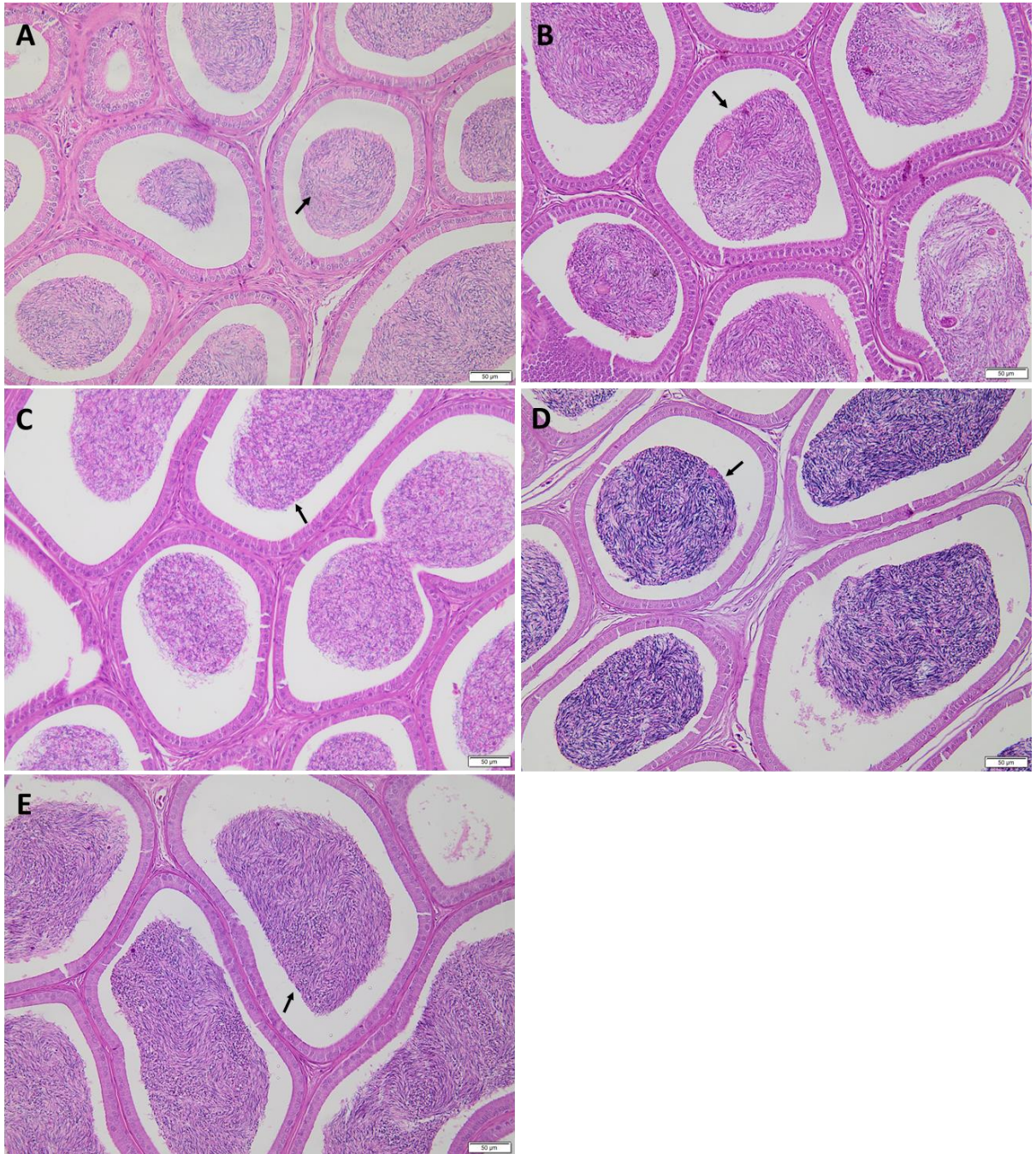
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 35 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do ducto deferente (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 36 - Ducto deferente nas populações de *A. ameiva*. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal. As setas (→) indicam a presença de espermatozoides.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.6.3.4 Diâmetro e altura do epitélio do segmento sexual renal (SSR)

Na população amazônica o diâmetro médio do SSR na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 19; Figura 37A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(13)} = 0,6647$, $P = 0,5178$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(13)} = 0,9624$, $P = 0,3534$) na altura média do epitélio do SSR entre as estações (Tabela 19; Figura 37A).

Na população do Cerrado o diâmetro médio do SSR na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 19; Figura 37B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(31)} = 0,5080$, $P = 0,615$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(31)} = 0,3983$, $P = 0,6931$) na altura média do epitélio do SSR entre as estações (Tabela 19; Figura 37B).

Na população da Mata Atlântica o diâmetro médio do SSR na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 19; Figura 37C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(26)} = 0,6267$, $P = 0,5373$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(26)} = 0,9740$, $P = 0,339$) na altura média do epitélio do SSR entre as estações (Tabela 19; Figura 37C).

Na população da Caatinga o diâmetro médio do SSR na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 19; Figura 37D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(29)} = -0,2819$, $P = 0,78$). Também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(29)} = -1,7617$, $P = 0,0886$) na altura média do epitélio do SSR entre as estações (Tabela 19; Figura 37D).

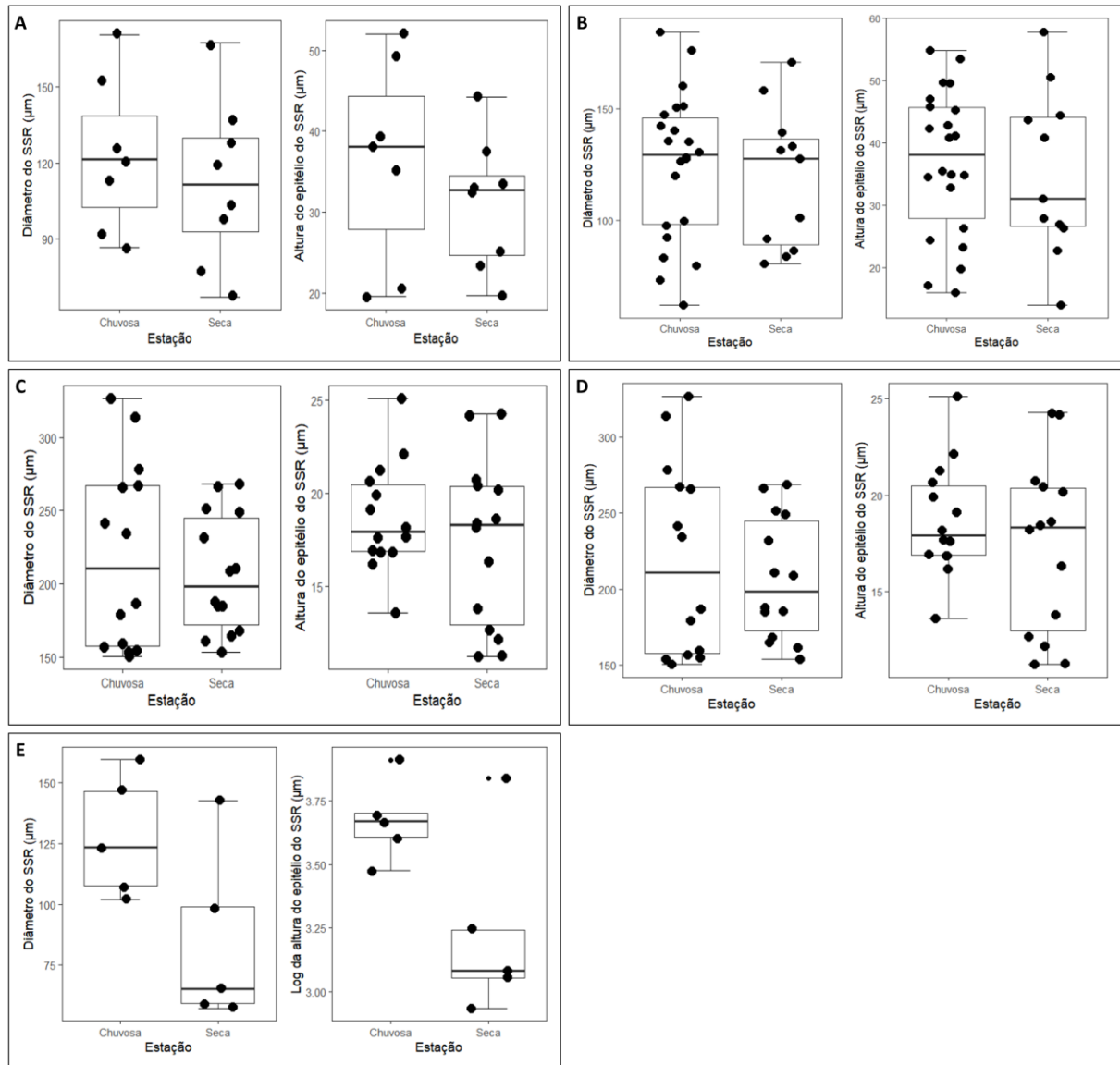
Na população do Pantanal o diâmetro médio do SSR na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 19; Figura 37E), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(8)} = 2,1905$, $P = 0,0598$). Foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(8)} = 2,5338$, $P = 0,0350$) na altura média do epitélio do SSR entre as estações (Tabela 19; Figura 37E).

Tabela 19 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro e altura do epitélio do segmento sexual renal (SSR) (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Diâmetro (μm)		Altura do epitélio (μm)	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
FA	122,9 $\pm$ 30,3	112,0 $\pm$ 32,6	36,3 $\pm$ 12,6	31,1 $\pm$ 8,0
	(86,53 - 170,81)	(66,83 - 167,49)	(19,56 - 52,01)	(19,68 - 44,23)
	$n = 7$	$n = 8$	$n = 7$	$n = 8$
CE	124,6 $\pm$ 33,1	118,5 $\pm$ 31,5	36,9 $\pm$ 11,7	35,1 $\pm$ 13,2
	(61,92 - 184,59)	(80,39 - 170,95)	(15,96 - 54,86)	(14,00 - 57,85)
	$n = 22$	$n = 11$	$n = 22$	$n = 11$
MA	219,2 $\pm$ 63,5	206,5 $\pm$ 40,4	18,7 $\pm$ 2,9	17,32 $\pm$ 4,50
	(150,44 - 326,57)	(153,75 - 268,49)	(13,59 - 25,11)	(11,22 - 24,27)
	$n = 14$	$n = 14$	$n = 14$	$n = 14$
CA	117,1 $\pm$ 26,4	120,1 $\pm$ 31,8	30,8 $\pm$ 8,8	37,0 $\pm$ 10,6
	(80,49 - 187,15)	(58,67 - 175,56)	(10,80 - 43,94)	(15,95 - 49,51)
	$n = 18$	$n = 13$	$n = 18$	$n = 13$
PA	127,9 $\pm$ 24,8	84,5 $\pm$ 36,6	39,7 $\pm$ 6,5	26,7 $\pm$ 11,2
	(102,00 - 159,74)	(57,01 - 142,71)	(32,29 - 49,97)	(18,80 - 46,47)
	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$

Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 37 - Variação do diâmetro e da altura do epitélio do segmento sexual renal (SSR) (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal.



Fonte: RAMALHO (2023)

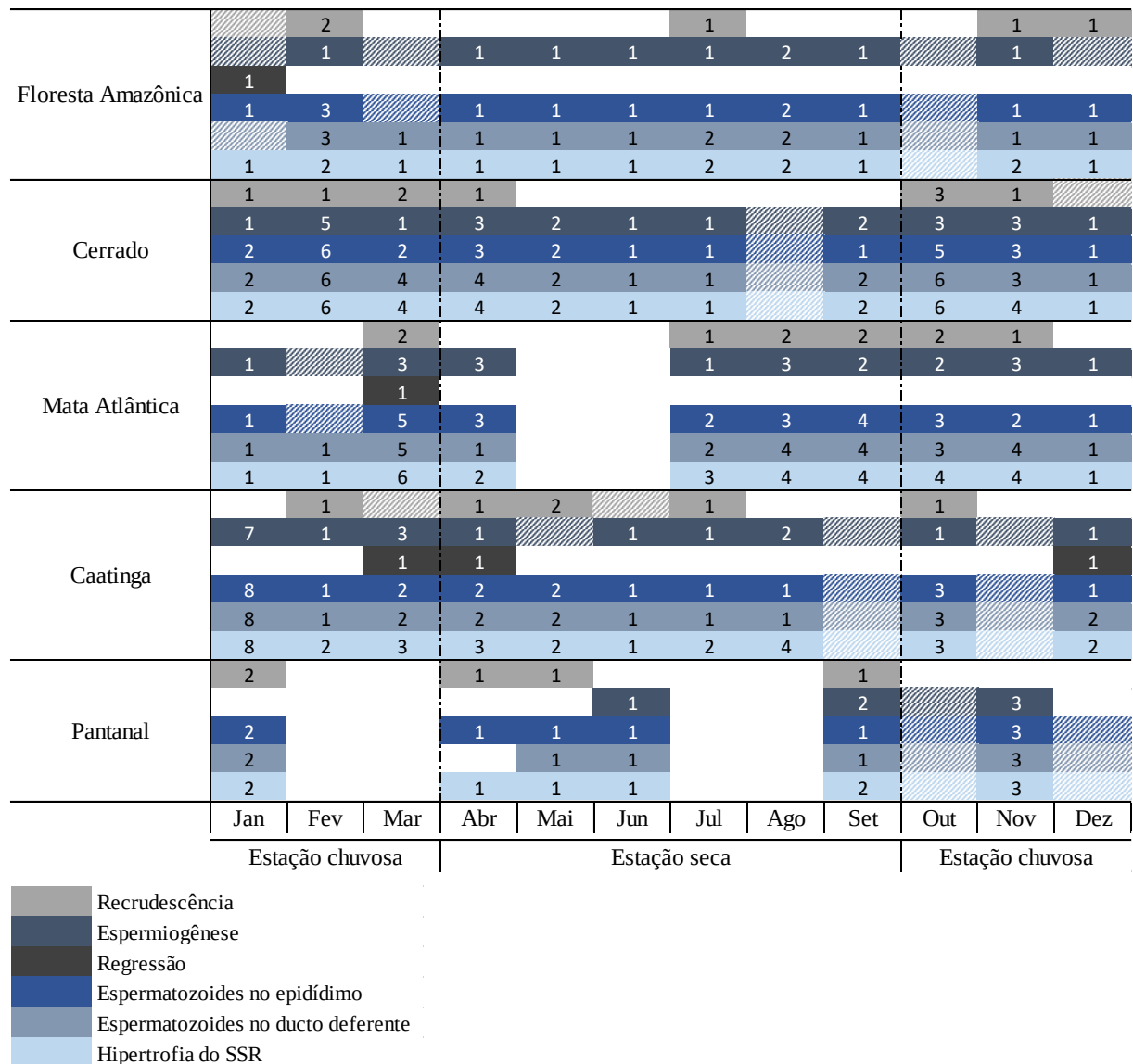
4.6.4 Resumo dos ciclos reprodutivos dos machos

Ainda que sutis, algumas diferenças nos ciclos reprodutivos dos machos de *A. ameiva* puderam ser observadas (Figura 38). Testículos quiescentes (completamente inativos) não foram observados em nenhum exemplar. O período de recrudescência da população amazônica e do Cerrado se concentra na estação chuvosa (Figura 38). Na população da Mata Atlântica a recrudescência tem início durante o final da estação seca, se estendendo pela estação chuvosa (Figura 38). Nas populações da Caatinga e Pantanal esse período está distribuído ao longo do ano (Figura 38). Por fim, exemplares em recrudescência foram observados em menor frequência se comparado aos indivíduos na fase de espermiogênese.

O período de espermiogênese se estende durante praticamente todos os meses do ano em todas as populações. Entretanto, se concentra na estação seca na população amazônica e chuvosa na população do Cerrado (Figura 38). Na população da Mata Atlântica a frequência de exemplares nesse estágio foi homogênea ao longo do ano (Figura 38). Na população da Caatinga, a estação chuvosa se destacou como a estação que mais concentrou machos em espermiogênese (Figura 38). A população do Pantanal apresentou uma frequência maior de exemplares nesse estágio durante o final da estação seca e início da estação chuvosa (Figura 38).

O período de regressão é muito curto e quase sempre associado à estação chuvosa, com exceção da população da Caatinga que apresentou um macho em regressão no início da estação seca (Figura 38). Foram observados epidídimos e ductos deferentes repletos de espermatozoides durante praticamente todo o ano, bem como a hipertrofia do SSR (Figura 38).

Figura 38 - Resumo do ciclo reprodutivo dos machos de *A. ameiva*. Os números dentro dos campos indicam o número amostral observado para cada fase do ciclo. Campos hachurados indicam estimativas.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7 Ciclo reprodutivo das fêmeas

4.7.1 Variação sazonal dos estágios reprodutivos

O tamanho médio dos folículos em vitelogênese secundária (V2) variou entre as populações amostradas (Tabela 20), mas essa variação não foi estatisticamente significativa (ANOVA, $F_{(4,51)} = 1,7073$, $P = 0,1628$).

No bioma amazônico, fêmeas com folículos em vitelogênese primária (V1) e secundária (V2) foram observadas ao longo do ano, mas a proporção de fêmeas em V2 foi maior na estação chuvosa (Figura 39A e 40A). Três fêmeas ovígeras foram observadas durante o final da estação seca e início da chuvosa, e todas também estavam em V2 (Figura 39A e 40A).

Na população do Cerrado, quatro fêmeas em V1 foram observadas pontualmente no final da estação seca e final da estação chuvosa (Figura 39B). Fêmeas em V2 foram observadas em maior proporção na estação chuvosa (Figura 40B). Quatro fêmeas ovígeras foram observadas na estação chuvosa e uma na estação seca (Figura 39B). Destas, apenas uma não estava carregando ovos e folículos em V2 simultaneamente (Figura 40B).

Na população da Mata Atlântica, fêmeas em V1 foram encontradas em proporções semelhantes entre as estações seca e chuvosa (Figura 39C e 40C). O aumento folicular em fêmeas em V2 foi observado a partir do final da estação seca, e progredindo durante toda a estação chuvosa onde a proporção de fêmeas nesse estágio foi maior (Figura 39C e 40C). Quatro fêmeas ovígeras foram observadas durante o final da estação seca e início da chuvosa (Figura 39C e 40C).

Na população da Caatinga, a proporção de fêmeas em V1 entre as estações seca e chuvosa foi semelhante (Figura 39D e 40D). Fêmeas em V2 foram observadas em maior proporção na estação seca (Figura 39D e 40D). A proporção de fêmeas ovígeras foi maior na estação seca (Figura 39D e 40D).

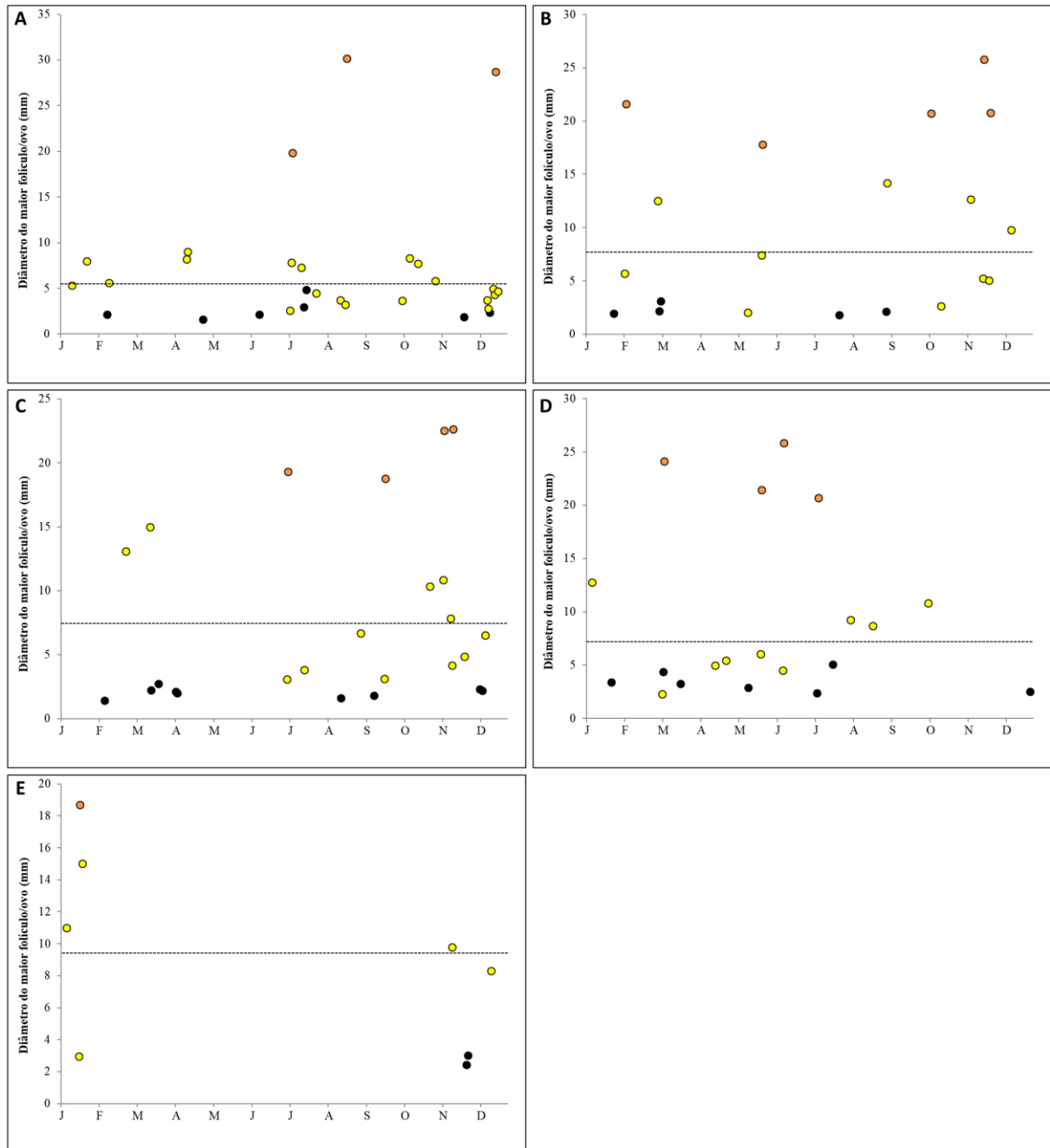
Na população do Pantanal, a amostragem permitiu a identificação de uma proporção maior de fêmeas em V2 em comparação com fêmeas em V1 durante a estação chuvosa (Figura 39E). Uma fêmea ovígera também foi identificada na estação chuvosa (Figura 39E).

Tabela 20 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho dos folículos em vitelogênese secundária (em mm) nas populações de *A. ameiva* amostradas.

Bioma	Média $\pm$ DP	Mín - Máx	<i>n</i>
Floresta Amazônica	5,5 $\pm$ 2,0	2,55 - 8,96	20
Cerrado	7,6 $\pm$ 4,3	1,99 - 14,17	10
Mata Atlântica	7,4 $\pm$ 4,0	3,09 - 15,00	12
Caatinga	7,1 $\pm$ 3,3	2,30 - 12,77	9
Pantanal	9,4 $\pm$ 4,3	2,95 - 15,00	5

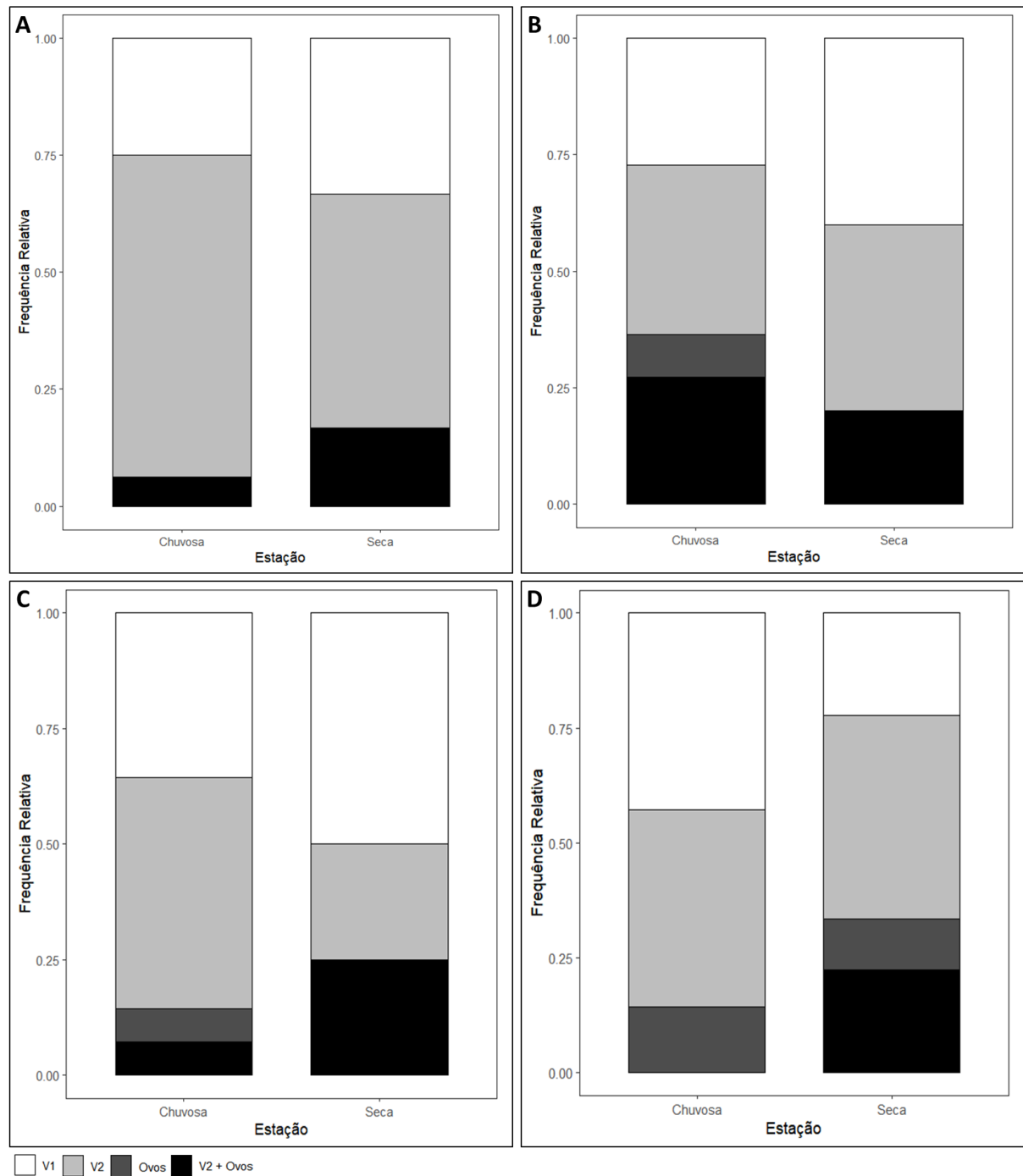
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 39 - Variação sazonal no diâmetro do maior folículo ovariano e maior ovo no oviduto (em mm) nas populações de *A. ameiva* amostradas. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga; E) Pantanal. Pontos pretos indicam indivíduos em vitelogênese primária, pontos amarelos indicam indivíduos em vitelogênese secundária, pontos laranjas indicam indivíduos ovígeros. As retas tracejadas indicam as médias do tamanho dos folículos em vitelogênese secundária (em mm).



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 40 - Frequência relativa dos estágios reprodutivos nas populações de *A. ameiva* amostradas nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7.2 Variação sazonal das medidas microscópicas

4.7.2.1 *Altura do epitélio do infundíbulo posterior*

Na população amazônica a altura média do epitélio do infundíbulo posterior na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 21; Figura 41A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(24)} = -0,1052$, $P = 0,9171$). A altura média do epitélio do infundíbulo posterior em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 21; Figura 42A), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(24)} = -1,208$, $P = 0,2388$).

Na população do Cerrado a altura média do epitélio do infundíbulo posterior na estação seca foi estatisticamente maior do que na chuvosa ($t_{(12)} = -2,8749$, $P = 0,0139$; Tabela 21; Figura 41B). A altura média do epitélio do infundíbulo posterior em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 21; Figura 42B), entretanto não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(12)} = -0,8069$, $P = 0,4354$).

Na população da Mata Atlântica a altura média do epitélio do infundíbulo posterior na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 21; Figura 41C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(19)} = 1,3223$, $P = 0,2018$). A altura média do epitélio do infundíbulo posterior em fêmeas em vitelogênese secundária foi significativamente maior do que em fêmeas em vitelogênese primária ($t_{(14,5)} = -5,5071$, $P < 0,001$; Tabela 21; Figura 42C).

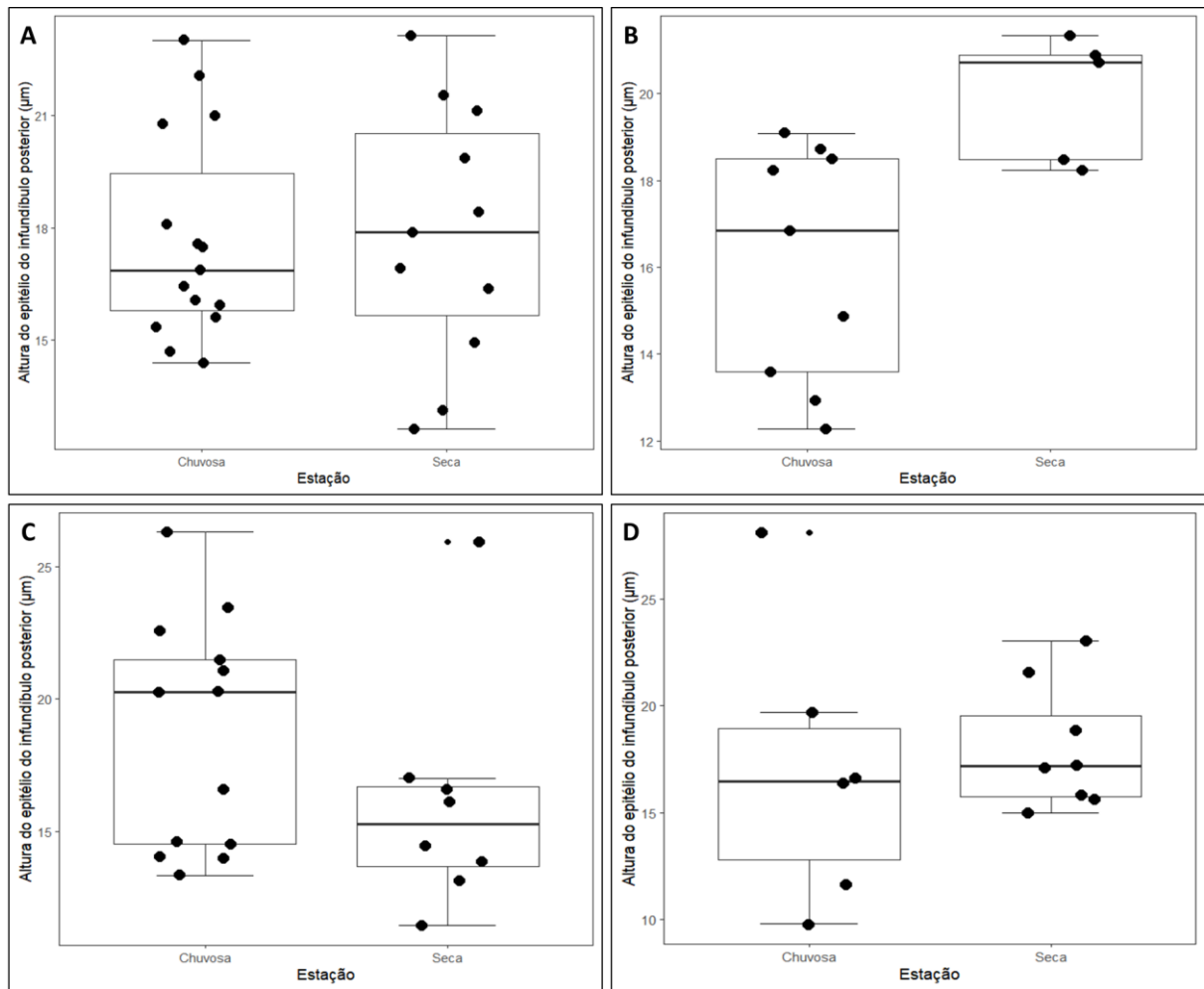
Na população da Caatinga a altura média do epitélio do infundíbulo posterior na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 21; Figura 41D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(12)} = -0,3877$, $P = 0,705$). A altura média do epitélio do infundíbulo posterior em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 21; Figura 42D), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(12)} = -1,3065$, $P = 0,2159$).

Tabela 21 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral da altura do epitélio do infundíbulo posterior (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga.

Bioma	Altura do epitélio do infundíbulo posterior (μm)			
	Chuvosa	Seca	V1	V2
FA	17,6 $\pm$ 2,7	17,8 $\pm$ 3,4	15,6 $\pm$ 2,9	18,1 $\pm$ 2,9
	(14,37 - 23,02)	(12,60 - 23,15)	(12,60 - 21,53)	(13,13 - 23,15)
	$n = 15$	$n = 11$	$n = 7$	$n = 19$
CE	16,1 $\pm$ 2,7	19,9 $\pm$ 1,4	16,6 $\pm$ 3,5	17,9 $\pm$ 2,7
	(12,27 - 19,09)	(18,23 - 21,34)	(12,27 - 20,71)	(12,92 - 21,34)
	$n = 9$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 9$
MA	18,6 $\pm$ 4,3	16,0 $\pm$ 4,4	13,9 $\pm$ 1,3	20,4 $\pm$ 3,8
	(13,35 - 26,31)	(11,45 - 25,95)	(11,45 - 16,59)	(14,62 - 26,31)
	$n = 13$	$n = 8$	$n = 9$	$n = 12$
CA	17,0 $\pm$ 6,5	18,0 $\pm$ 2,9	15,7 $\pm$ 4,9	18,9 $\pm$ 4,1
	(9,80 - 28,11)	(14,96 - 23,02)	(9,80 - 23,02)	(15,79 - 28,11)
	$n = 6$	$n = 8$	$n = 6$	$n = 8$

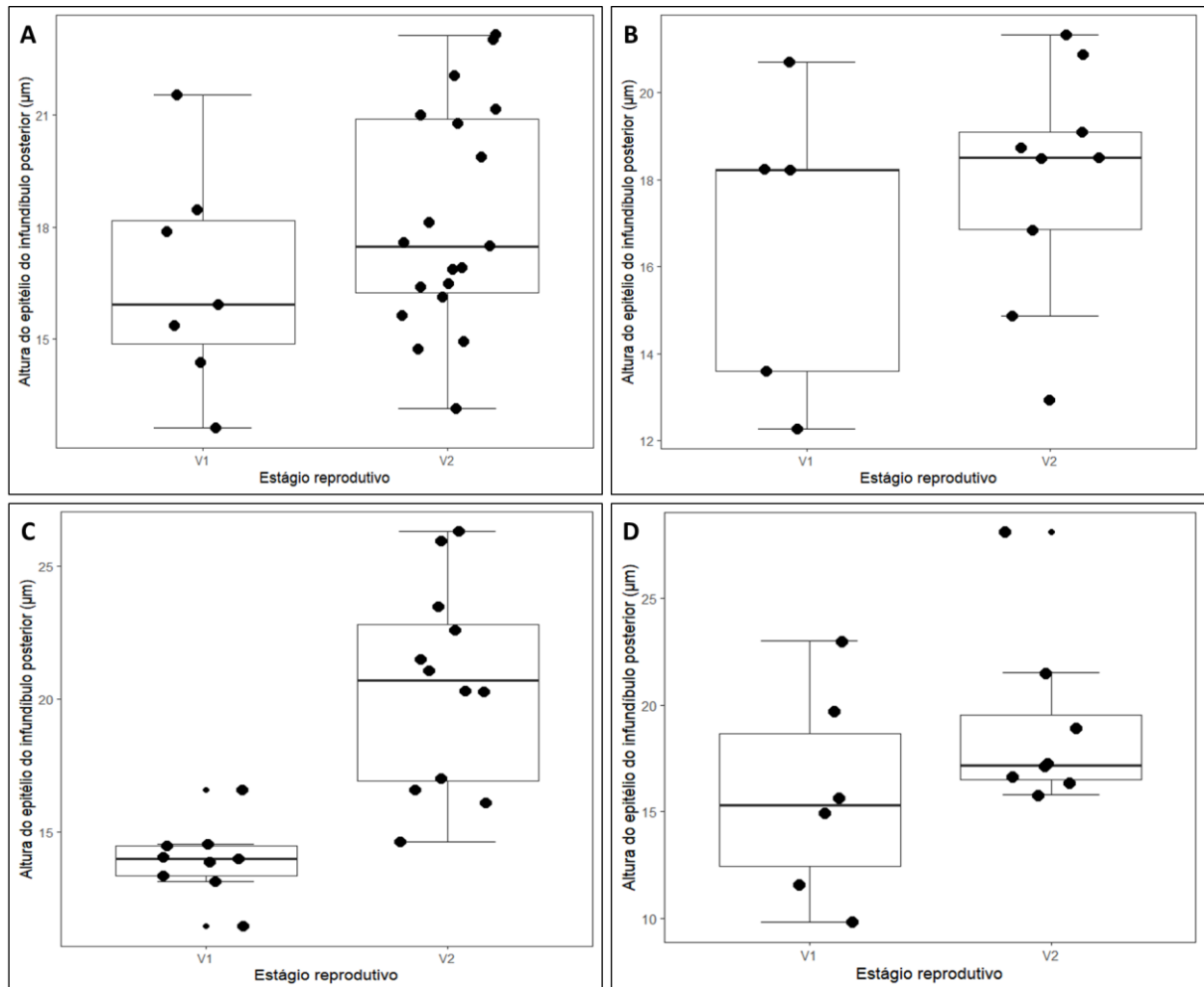
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 41 - Variação da altura do epitélio do infundíbulo posterior (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 42 - Variação da altura do epitélio do infundíbulo posterior (em μm) nas populações de *A. ameiva* nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7.2.2 Altura do epitélio do útero glandular

Na população amazônica a altura média do epitélio do útero glandular na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 22; Figura 43A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(24)} = -1,8521$, $P = 0,0763$). A altura média do epitélio do útero glandular em fêmeas em vitelogênese primária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese secundária (Tabela 22; Figura 44A), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(24)} = 0,1491$, $P = 0,8827$).

Na população do Cerrado a altura média do epitélio do útero glandular na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 22; Figura 43B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(11)} = -0,2029$, $P = 0,8429$). A altura média do epitélio do útero glandular em fêmeas em vitelogênese secundária foi significativamente maior do que em fêmeas em vitelogênese primária ($t_{(11)} = -3,0168$, $P = 0,0117$; Tabela 22; Figura 44B).

Na população da Mata Atlântica a altura média do epitélio do útero glandular na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 22; Figura 43C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(20)} = -0,2823$, $P = 0,7806$). A altura média do epitélio do útero glandular em fêmeas em vitelogênese secundária foi significativamente maior do que em fêmeas em vitelogênese primária ($t_{(12,9)} = -3,4087$, $P = 0,0046$; Tabela 22; Figura 44C).

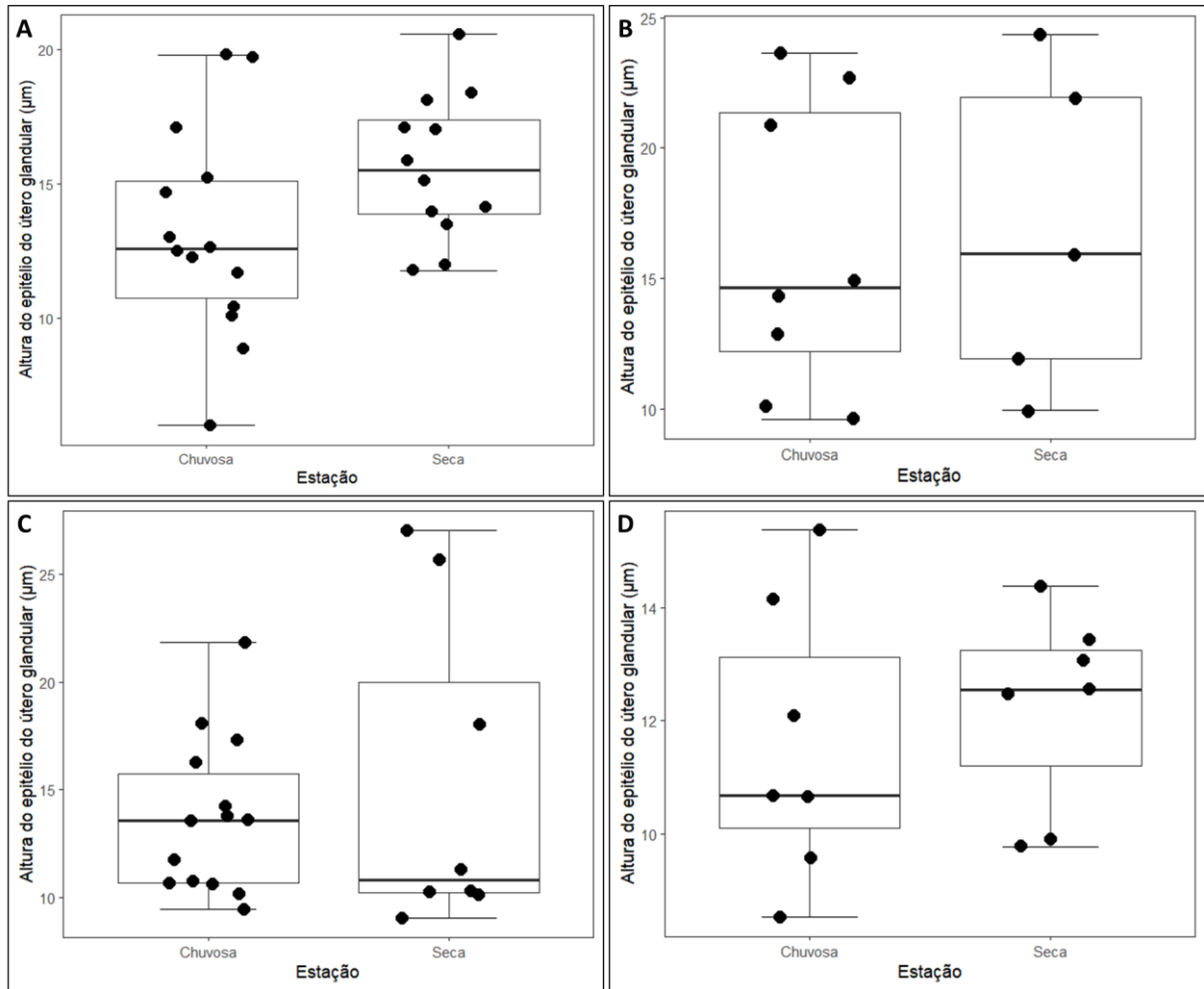
Na população da Caatinga a altura média do epitélio do útero glandular na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 22; Figura 43D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(12)} = -0,5703$, $P = 0,5789$). A altura média do epitélio do útero glandular em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 22; Figura 44D), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(12)} = -0,1780$, $P = 0,8617$).

Tabela 22 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral da altura do epitélio do útero glandular (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga.

Bioma	Altura do epitélio do útero glandular (μm)			
	Chuvosa	Seca	V1	V2
FA	13,1 $\pm$ 3,9	15,6 $\pm$ 2,7	14,4 $\pm$ 4,6	14,2 $\pm$ 3,1
	(6,00 - 19,82)	(11,78 - 20,59)	(6,00 - 20,59)	(8,87 - 19,82)
	$n = 14$	$n = 12$	$n = 8$	$n = 18$
CE	16,1 $\pm$ 5,5	16,8 $\pm$ 6,2	11,8 $\pm$ 1,8	19,2 $\pm$ 5,2
	(9,60 - 23,64)	(9,96 - 24,34)	(9,96 - 14,35)	(9,60 - 24,34)
	$n = 8$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 8$
MA	13,7 $\pm$ 3,5	15,2 $\pm$ 7,4	11,0 $\pm$ 1,5	16,9 $\pm$ 5,6
	(9,47 - 21,82)	(9,07 - 27,05)	(9,47 - 14,22)	(9,07 - 27,05)
	$n = 14$	$n = 8$	$n = 10$	$n = 12$
CA	11,5 $\pm$ 2,4	12,2 $\pm$ 1,7	11,7 $\pm$ 2,5	11,9 $\pm$ 1,8
	(8,54 - 15,36)	(9,78 - 14,37)	(8,54 - 14,37)	(9,78 - 15,36)
	$n = 7$	$n = 7$	$n = 6$	$n = 8$

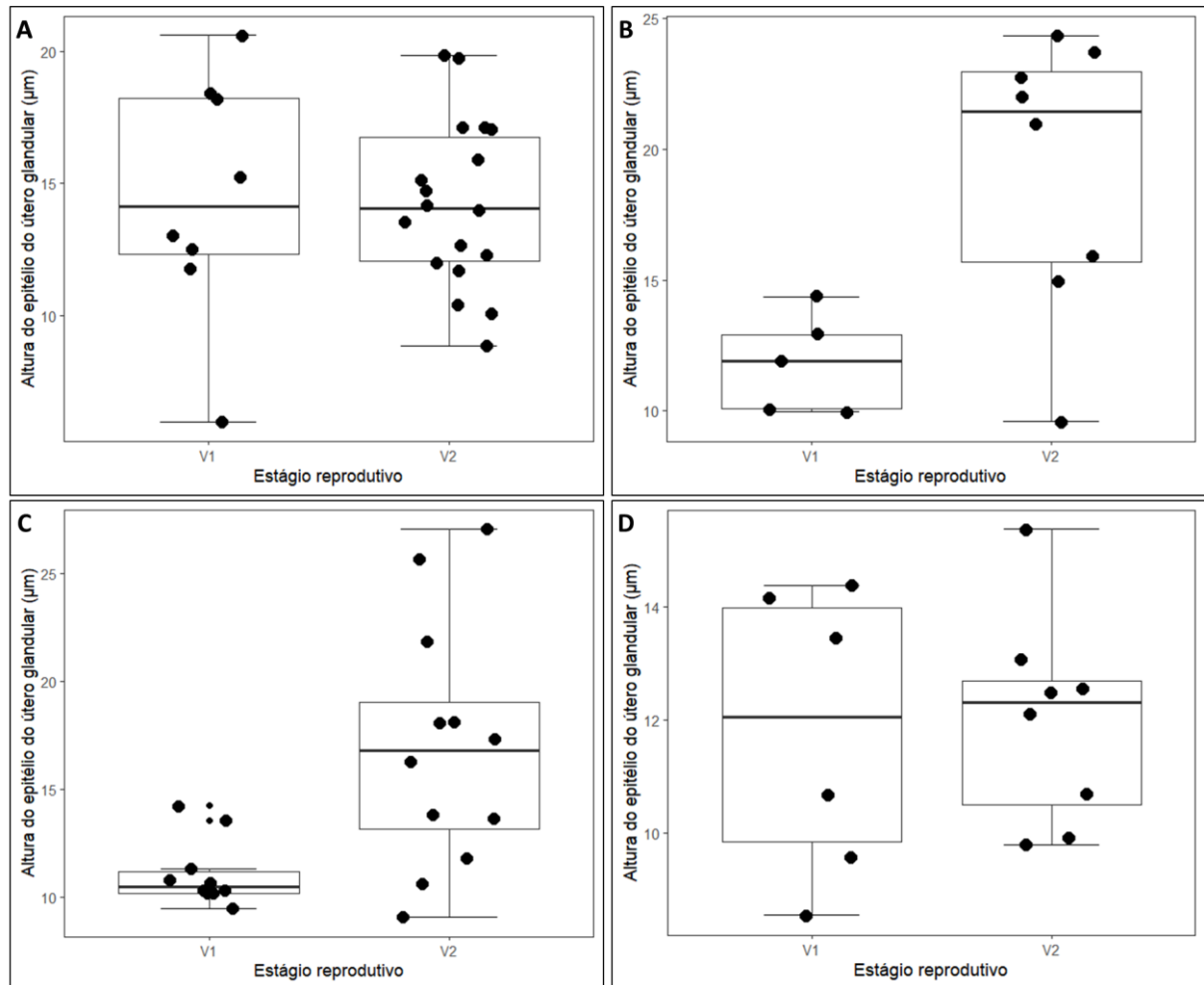
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 43 - Variação da altura do epitélio do útero glandular (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 44 - Variação da altura do epitélio do útero glandular (em μm) nas populações de *A. ameiva* nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7.2.3 Diâmetro das glândulas uterinas

Na população amazônica o diâmetro médio das glândulas uterinas na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 23; Figura 45A), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(24)} = -0,9761$, $P = 0,3388$). O diâmetro médio das glândulas uterinas em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 23; Figura 46A), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(24)} = -1,5563$, $P = 0,1327$).

Na população do Cerrado o diâmetro médio das glândulas uterinas na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 23; Figura 45B), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(11)} = 0,1293$, $P = 0,8995$). O diâmetro médio das glândulas uterinas em fêmeas em vitelogênese secundária foi significativamente maior do que em fêmeas em vitelogênese primária ($t_{(11)} = -2,6025$, $P = 0,0245$; Tabela 23; Figura 46B).

Na população da Mata Atlântica o diâmetro médio das glândulas uterinas na estação chuvosa foi maior do que na seca (Tabela 23; Figura 45C), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(19)} = 0,7535$, $P = 0,4604$). O diâmetro médio das glândulas uterinas em fêmeas em vitelogênese secundária foi significativamente maior do que em fêmeas em vitelogênese primária ($t_{(15,3)} = -2,4786$, $P = 0,0252$; Tabela 23; Figura 46C).

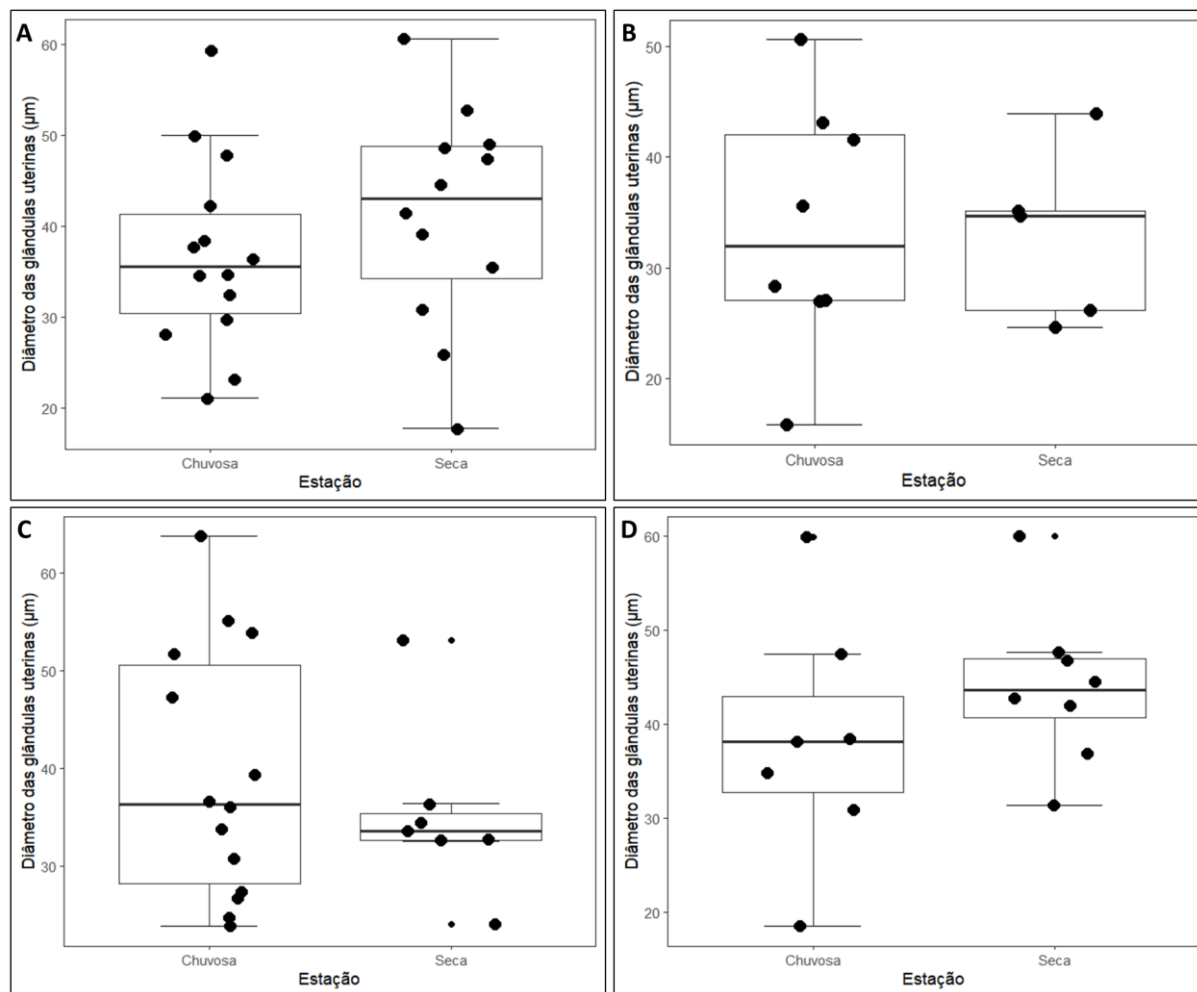
Na população da Caatinga o diâmetro médio das glândulas uterinas na estação seca foi maior do que na chuvosa (Tabela 23; Figura 45D), mas esta diferença não foi significativa ($t_{(13)} = -1,028$, $P = 0,3227$). O diâmetro médio das glândulas uterinas em fêmeas em vitelogênese secundária foi maior do que em fêmeas em vitelogênese primária (Tabela 23; Figura 46D), entretanto também não foi observada diferença estatisticamente significativa ($t_{(13)} = -1,3818$, $P = 0,1903$).

Tabela 23 - Média $\pm$ erro-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do diâmetro das glândulas uterinas (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga.

Bioma	Diâmetro das glândulas uterinas (μm)			
	Chuvosa	Seca	V1	V2
FA	36,8 $\pm$ 10,4	41,1 $\pm$ 12,0	33,3 $\pm$ 8,6	40,8 $\pm$ 11,5
	(21,12 - 59,31)	(17,76 - 60,54)	(21,12 - 47,40)	(17,76 - 60,54)
	$n = 14$	$n = 12$	$n = 7$	$n = 19$
CE	33,6 $\pm$ 11,1	32,8 $\pm$ 7,7	26,1 $\pm$ 6,8	37,8 $\pm$ 8,5
	(15,83 - 50,61)	(24,62 - 43,90)	(15,93 - 34,64)	(26,15 - 50,61)
	$n = 8$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 8$
MA	39,3 $\pm$ 12,8	35,2 $\pm$ 8,7	32,2 $\pm$ 6,7	43,2 $\pm$ 12,8
	(23,86 - 63,73)	(24,08 - 53,11)	(23,86 - 47,23)	(24,08 - 63,73)
	$n = 14$	$n = 7$	$n = 10$	$n = 11$
CA	38,2 $\pm$ 12,9	43,9 $\pm$ 8,3	37,3 $\pm$ 10,4	44,7 $\pm$ 10,4
	(18,50 - 59,88)	(31,41 - 60,00)	(18,50 - 47,64)	(31,41 - 60,00)
	$n = 7$	$n = 8$	$n = 7$	$n = 8$

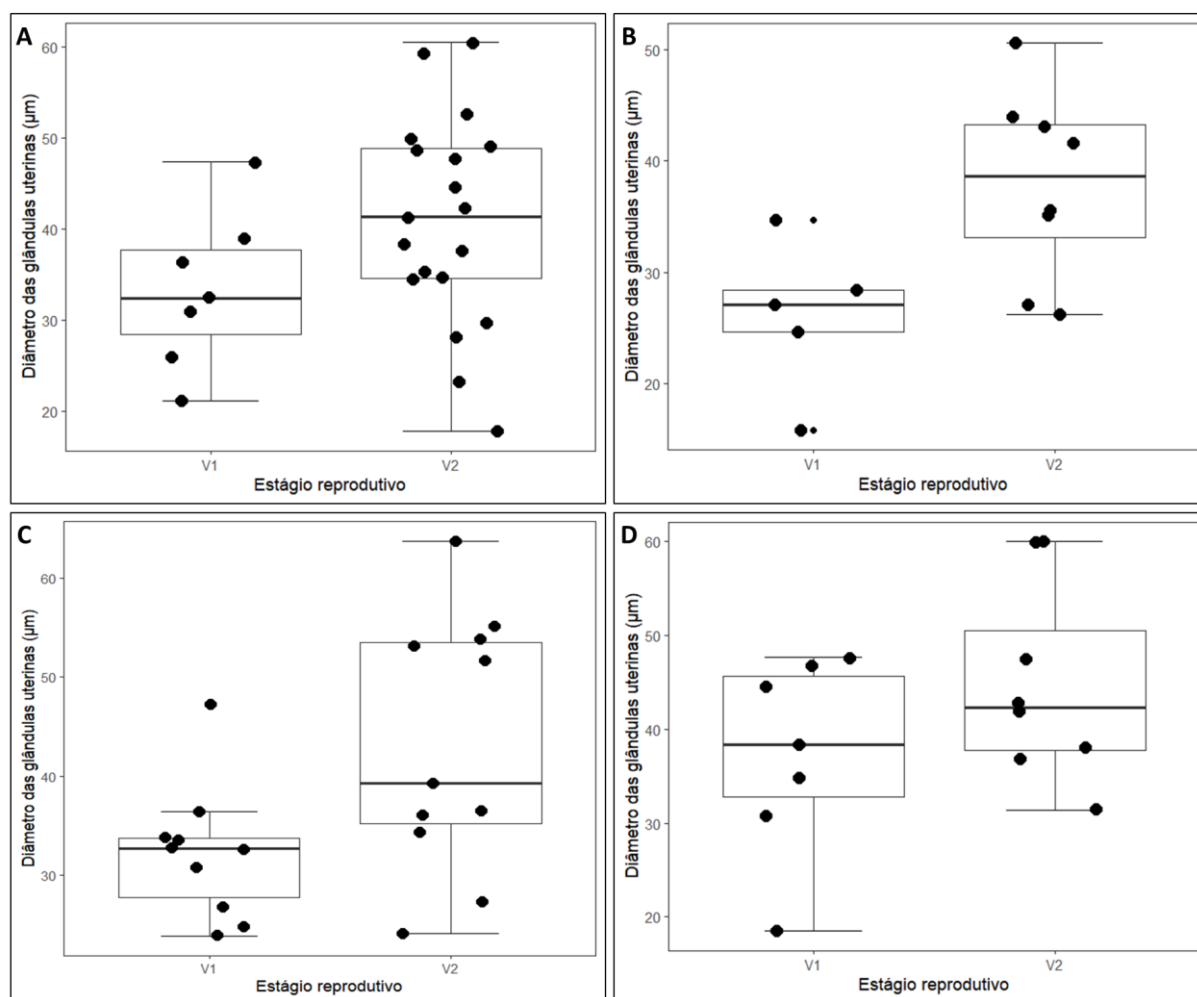
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 45 - Variação do diâmetro das glândulas uterinas (em μm) nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca. A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 46 - Variação do diâmetro das glândulas uterinas (em μm) nas populações de *A. ameiva* nos estágios reprodutivos de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). A) Floresta Amazônica; B) Cerrado; C) Mata Atlântica; D) Caatinga.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7.3 Estocagem de espermatozoides e plug copulatório

Foram encontrados espermatozoides estocados em criptas no útero aglandular de uma fêmea do Cerrado (Figura 47A), duas da Mata Atlântica (Figura 47B e C) e uma da Caatinga (Figura 47D). A fêmea do Cerrado e uma das fêmeas da Mata Atlântica estavam em vitelogênese secundária e ovígeras (Tabela 24). A segunda fêmea da Mata Atlântica estava em vitelogênese secundária e o exemplar da Caatinga ovígero (Tabela 24). Entretanto, a quantidade de espermatozoides encontrados nesse último espécime foi muito reduzida (Figura 47D).

Foram encontrados espermatozoides estocados em receptáculos na porção mais caudal do infundíbulo posterior em uma fêmea do Pantanal (Figura 47E). Este exemplar se encontrava em vitelogênese secundária e também apresentou espermatozoides ascendendo pelo útero glandular, associados a uma massa de secreção (Tabela 24; Figura 47E).

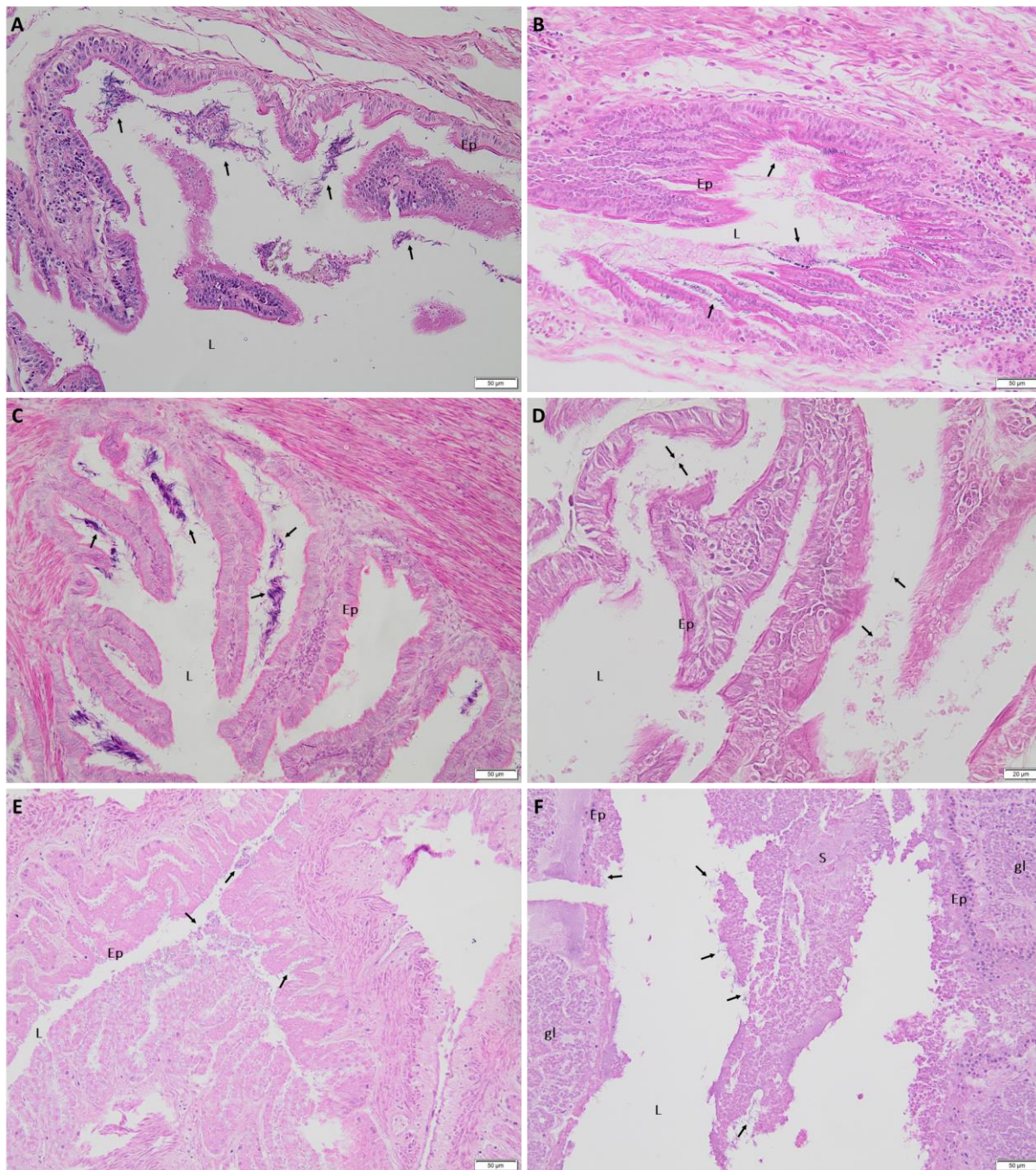
O plug copulatório se apresentou como uma matriz amorfa, granular, sem espermatozoides e que oclui o lúmen da porção mais caudal do útero aglandular (Figura 48). Foram encontrados plugs em uma fêmea amazônica (Figura 48A) e uma fêmea do Pantanal (Figura 48B), ambas em vitelogênese secundária (Tabela 24).

Tabela 24 - Estocagem de espermatozoides e presença de plug copulatório nas populações de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca e nos estágios reprodutivos (ER) de vitelogênese primária (V1) e secundária (V2). FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal; Sptz UA = espermatozoides estocados no útero aglandular; Sptz IP = espermatozoides estocados no infundíbulo posterior; PC = plug copulatório. Sinais negativos (-) indicam ausência e sinais positivos (+) indicam presença.

Voucher	Bioma	CRC (mm)	Estação	ER	Sptz UA	Sptz IP	PC
INPA 33876	FA	145,00	Chuvosa	V2	-	-	+
ZUFMS 3374	CE	108,00	Seca	V2 + ovos	+	-	-
MCN 5694	MA	125,00	Seca	V2 + ovos	+	-	-
MZUFV 766	MA	135,00	Chuvosa	V2	+	-	-
L 3123	CA	155,00	Seca	Ovos	+	-	-
ZUFMS 2425	PA	113,00	Chuvosa	V2	-	+	-
ZUFMS 2431	PA	103,00	Chuvosa	V2	-	-	+

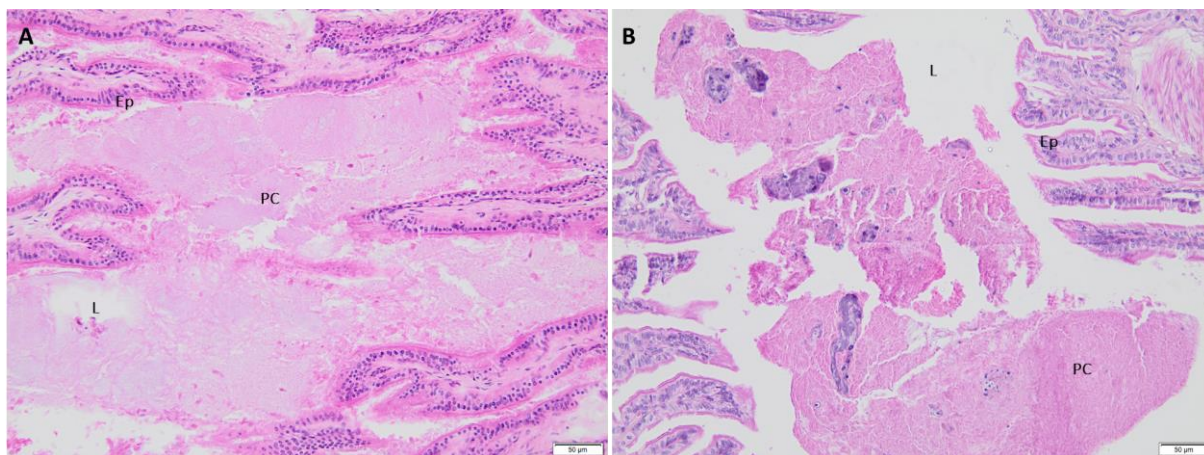
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 47 - Presença de espermatozoides no oviduto de *A. ameiva* nas populações amostradas (hematoxilina-eosina). A) Útero aglandular, Cerrado (20x); B e C) Útero aglandular, Mata Atlântica (20x); D) Útero aglandular, Caatinga (40x); E) Infundíbulo posterior, Pantanal (20x); F) Útero glandular, Pantanal (20x). Ep = epitélio; L = lúmen; gl = glândulas uterinas; S = secreção. As setas (→) indicam a presença de espermatozoides.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 48 - Plug copulatório no útero aglandular de *A. ameiva* (hematoxilina-eosina, 20x). A) Floresta Amazônica; B) Pantanal. PC = plug copulatório; Ep = epitélio; L = lúmen.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.7.4 Resumo dos ciclos reprodutivos das fêmeas

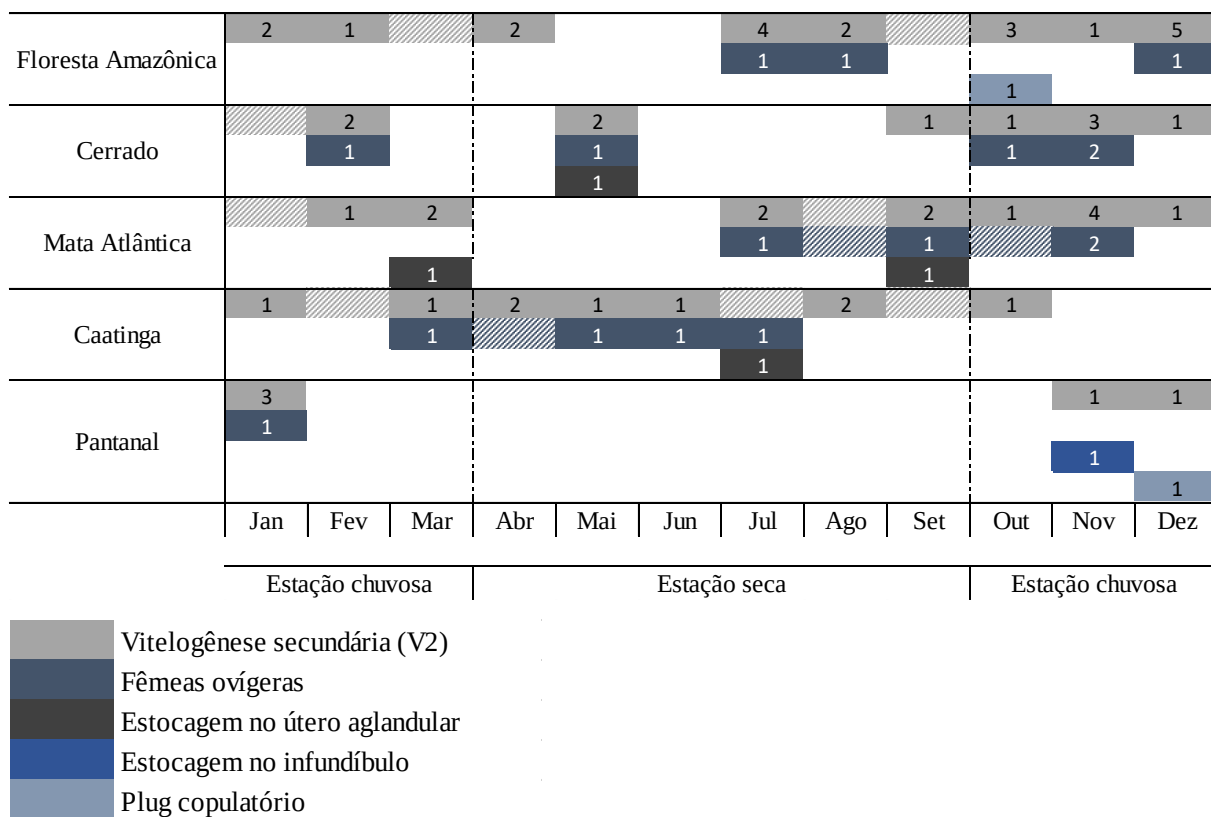
Fêmeas em vitelogênese secundária ocorreram ao longo de todo o ano na maioria das populações amostradas (Figura 49). Entretanto, a proporção de fêmeas nesse estágio foi maior na estação chuvosa na população amazônica, do Cerrado e da Mata Atlântica. Na população da Caatinga houve maior proporção de fêmeas nesse estágio na estação seca (Figura 49).

A proporção de fêmeas ovígeras foi maior no final da estação seca e início da estação chuvosa nas populações amazônica e da Mata Atlântica (Figura 49). Na população do Cerrado a proporção foi maior na estação chuvosa e na população da Caatinga na estação seca (Figura 49).

Foi observada estocagem de espermatozoides no útero aglandular de fêmeas do Cerrado, da Mata Atlântica e da Caatinga na estação seca (Figura 49). Na população da Mata Atlântica também foi observada uma fêmea da estação chuvosa estocando espermatozoides nessa região do oviduto (Figura 49). Também foi constatado que a espécie estoca espermatozoides no infundíbulo posterior. Isso foi observado em uma fêmea da estação chuvosa na população do Pantanal (Figura 49).

Fêmeas contendo plugs copulatórios no útero aglandular foram observados apenas na estação chuvosa nas populações amazônica e do Pantanal (Figura 49).

Figura 49 - Resumo do ciclo reprodutivo das fêmeas de *A. ameiva*. Os números dentro dos campos indicam o número amostral observado para cada fase do ciclo. Campos hachurados indicam estimativas.



Fonte: RAMALHO (2023)

4.8 Fecundidade

4.8.1 Frequência reprodutiva

A proporção de fêmeas reprodutivas foi maior na estação chuvosa nas populações da Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (Tabela 25). Na população da Caatinga, a proporção de fêmeas reprodutivas foi maior na estação seca (Tabela 25). As fêmeas de todas as populações amostradas indicaram uma frequência reprodutiva anual (Tabela 25). Além disso, a presença de fêmeas em vitelogênese secundária e ovígeras indica mais de uma desova por estação reprodutiva.

Tabela 25 - Total de fêmeas reprodutivas e adultas, proporção de fêmeas reprodutivas e frequência reprodutiva de fêmeas de *A. ameiva* nas estações chuvosa e seca nas populações amostradas. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	Total de fêmeas reprodutivas		Total de fêmeas adultas		Proporção de fêmeas reprodutivas (%)		Frequência reprodutiva
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca	
FA	12	8	16	12	75,0	66,6	Anual
CE	8	3	11	5	72,7	60,0	Anual
MA	9	4	14	8	64,2	50,0	Anual
CA	4	7	7	9	57,1	77,7	Anual
PA	5	-	7	-	71,4	-	Anual

Fonte: RAMALHO (2023)

4.8.2 Características da ninhada

O tamanho da ninhada variou de um a sete ovos em *A. ameiva*. O tamanho médio da ninhada baseado na contagem de ovos variou de 2,8 no Cerrado a 6,0 na Caatinga (Tabela 26). O tamanho médio da ninhada baseado na contagem de folículos em vitelogênese secundária variou de 2,8 no Cerrado a 5,0 na Caatinga (Tabela 27).

O tamanho da ninhada baseado na contagem de ovos não esteve correlacionado ao comprimento rostro-cloacal (CRC) nem ao comprimento abdominal (Cabdom) materno em nenhuma população, mesmo após a análise conjunta de todas elas (Tabela 26).

O tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos esteve correlacionado ao CRC e ao Cabdom materno na população amazônica (Tabela 27; Figura 50A e B). Na população da Mata Atlântica, o tamanho da ninhada esteve correlacionado ao Cabdom materno (Tabela 27; Figura 50C). Também foram constadas correlações após análise conjunta dos dados (Tabela 27; Figura 50D e E). Neste caso, o CRC das mães explicou 44,5% da variação do tamanho da ninhada, e o Cabdom das mães explicou entre 43,9% da variação do tamanho da ninhada (r^2).

Em nível interespecífico, o tamanho médio da ninhada baseado na contagem de ovos não foi correlacionado com o CRC médio materno ($r^2 = 0,5269$, $P = 0,1726$) e nem com o Cabdom médio materno ($r^2 = 0,720$, $P = 0,1999$). O tamanho médio da ninhada baseado na contagem de folículos foi positivamente correlacionado com o CRC médio materno ($r^2 = 0,9585$, $P = 0,0023$; Figura 51A) e com o Cabdom médio materno ($r^2 = 0,9897$, $P < 0,001$; Figura 51B), explicando 95,85% e 98,97% da variação interespecífica no tamanho médio da ninhada, respectivamente.

O tamanho relativo da ninhada baseado na contagem de ovos relativo ao CRC (ANCOVA, $F_{(3,11)} = 3,0935$, $P = 0,0716$) e ao Cabdom (ANCOVA, $F_{(3,11)} = 3,1904$, $P = 0,0666$) não diferiu entre as populações. O tamanho relativo da ninhada baseado na contagem de folículos relativo ao CRC (ANCOVA, $F_{(4,24)} = 3,866$, $P = 0,0145$) e ao Cabdom (ANCOVA, $F_{(4,24)} = 3,9214$, $P = 0,0137$) diferiu entre as populações (Figura 52). O tamanho relativo da ninhada da população da Caatinga foi significativamente maior que o do Cerrado (Tukey CA-CE, $P = 0,0416$).

Tabela 26 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho da ninhada baseado na contagem de ovos e sua correlação com o comprimento rostro-cloacal (CRC) e abdominal (Cabdom) materno nas populações de *A. ameiva* amostradas. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga.

Bioma	Tamanho da ninhada (Ovos)	Preditor	r^2	P
FA	$3,6 \pm 0,5$	CRC	0,0232	0,4926
	(3 - 4) $n = 3$	Cabdom	0,3849	0,3742
CE	$2,8 \pm 1,7$	CRC	-0,2794	0,7456
	(1 - 5) $n = 5$	Cabdom	-0,2062	0,6132
MA	$4,7 \pm 1,5$	CRC	0,0473	0,3959
	(3 - 6) $n = 4$	Cabdom	-0,4805	0,8858
CA	$6,0 \pm 1,1$	CRC	-0,3579	0,6922
	(5 - 7) $n = 4$	Cabdom	-0,0220	0,4355
GERAL	$4,3 \pm 1,8$	CRC	0,1468	0,0717
	(1 - 7) $n = 17$	Cabdom	0,1559	0,0653

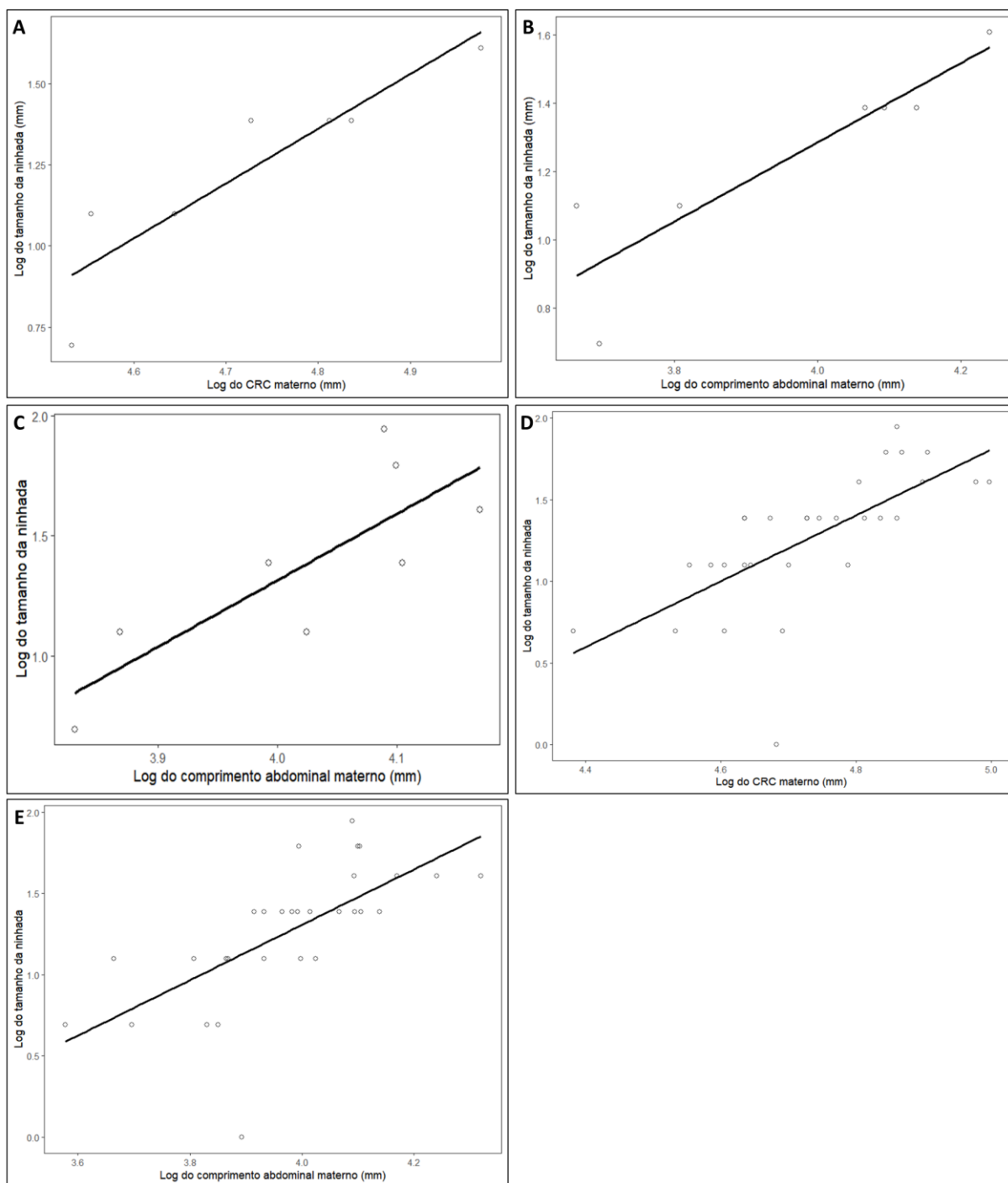
Fonte: RAMALHO (2023)

Tabela 27 - Média $\pm$ desvio-padrão, valores mínimo e máximo e tamanho amostral do tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos e sua correlação com o comprimento rostro-cloacal (CRC) e abdominal (Cabdom) materno nas populações de *A. ameiva* amostradas. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal; * = diferença estatística significativa.

Bioma	Tamanho da ninhada (Folículos)	Preditor	r^2	P
FA	3,5 $\pm$ 0,9	CRC*	0,7866	0,0048
	(2 - 5) $n = 7$	Cabdom*	0,764	0,0062
CE	2,8 $\pm$ 1,3	CRC	-0,2637	0,7115
	(1 - 4) $n = 5$	Cabdom	-0,1784	0,5746
MA	4,2 $\pm$ 1,6	CRC	0,4136	0,0507
	(2 - 7) $n = 8$	Cabdom*	0,6013	0,0145
CA	5,0 $\pm$ 0,8	CRC	0,2048	0,2049
	(4 - 6) $n = 6$	Cabdom	-0,1882	0,672
PA	3,0 $\pm$ 0,8	CRC	0,2887	0,2749
	(2 - 4) $n = 4$	Cabdom	0,4036	0,2239
GERAL	3,8 $\pm$ 1,3	CRC*	0,4451	< 0,001
	(1 - 7) $n = 30$	Cabdom*	0,4394	< 0,001

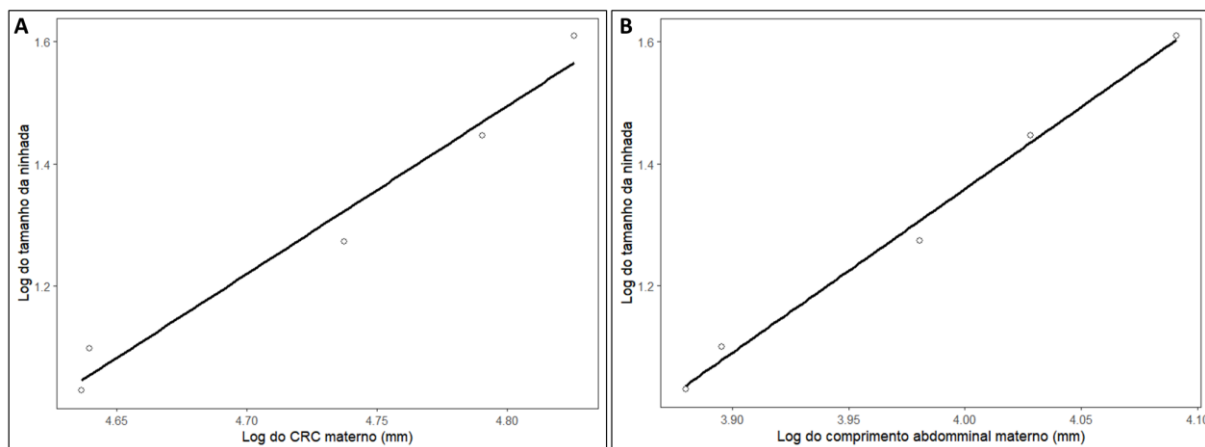
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 50 - Correlação entre o log do comprimento rostro-cloacal (CRC) ou comprimento abdominal e o log do tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos em *A. ameiva*. A e B) População amazônica; C) População da Mata Atlântica; D e E) Populações conjuntas.



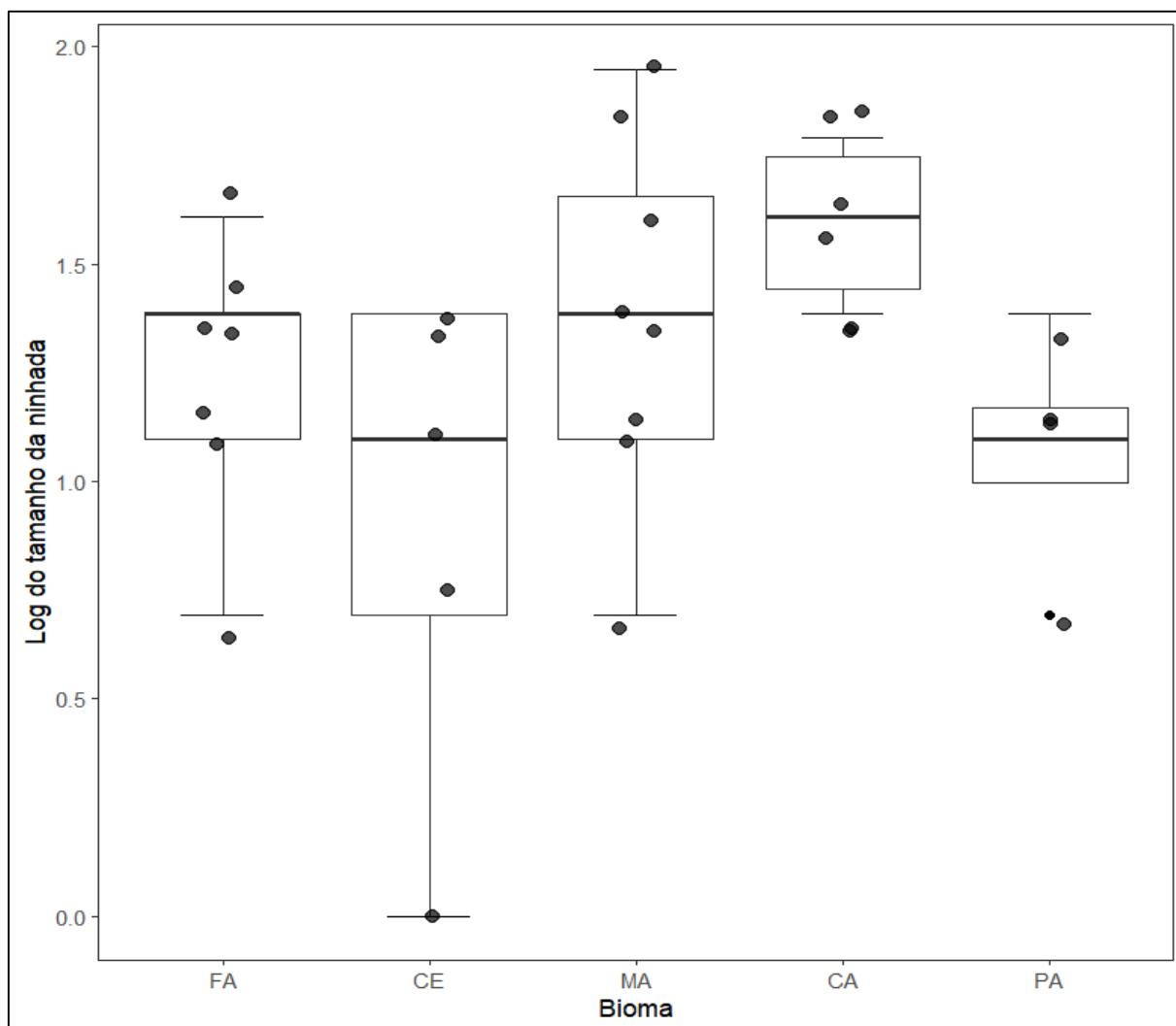
Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 51 - Correlação entre o log do comprimento rostro-cloacal (CRC) (A) e do comprimento abdominal (B) e o log do tamanho médio da ninhada baseado na contagem de folículos em *A. ameiva*.



Fonte: RAMALHO (2023)

Figura 52 - Variação interespecífica no tamanho da ninhada de *A. ameiva*. FA = Floresta Amazônica ($n = 07$); CE = Cerrado ($n = 05$); MA = Mata Atlântica ($n = 08$); CA = Caatinga ($n = 06$); PA = Pantanal ($n = 04$).



Fonte: RAMALHO (2023)

4.9 Época de acasalamento

A maioria dos registros de acasalamento em *A. ameiva* foram feitos durante a estação chuvosa (Tabela 28). Neste estudo foram observadas duas cópulas (Tabela 28). A primeira delas em 25 de setembro de 2023 (começo da estação chuvosa) por volta de 9:30h (temperatura em torno de 36°C) em uma área antropizada do município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, Brasil (Apêndice E). O segundo evento foi registrado no dia 27 de outubro de 2019 (começo da estação chuvosa) às 14:35h na zona rural do município de Olímpia, estado de São Paulo, Brasil (Apêndice E).

Tabela 28 - Localidade e data dos registros de corte e cópula de *A. ameiva* no Brasil. FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga.

Localidade	Bioma	Data	Estação	Evento	Fonte
Ribeirão Preto, SP	CE	25 set 2023	Chuvosa	Cópula	Este estudo
Olímpia, SP	MA	27 out 2019	Chuvosa	Corte e cópula	Este estudo
Rio Xingu, PA	FA	08 fev 1987	Chuvosa	Corte	VITT (2003)
Serra do Cipó, MG	CE	22 out 2001	Chuvosa	Corte	MANATA e NASCIMENTO (2005)
Inhapim, MG	MA	12 mar 2009	Chuvosa	Corte	COSTA <i>et al.</i> (2010)
Ribeirão Preto, SP	CE	mar 2005	Chuvosa	Cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)
Vitória, ES	MA	07 out 2012	Chuvosa	Cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)
Cariacica, ES	MA	03 dez 2018	Chuvosa	Cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)
Palmeiras, BA	CA	17 dez 2018	Chuvosa	Cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)
Cantá, RR	FA	29 mai 2019	Seca	Cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)
Brodowski, SP	CE	10 jan 2020	Chuvosa	Corte e cópula	RAMALHO <i>et al.</i> (2021)

Fonte: RAMALHO (2023)

4.10 Resumo dos ciclos dos machos e fêmeas

Registros de cópula na natureza e inferências a partir da observação de plugs copulatórios na histologia indicaram que a época de acasalamento de *Ameiva ameiva* ocorre majoritariamente na estação chuvosa, associada a maior proporção de machos em espermiogênese e fêmeas em vitelogênese secundária e ovígeras no final da estação seca e durante toda a estação chuvosa na maioria dos biomas (Figura 38, 49 e 53). A população de fêmeas da Caatinga apresentou um padrão diferente, copulando na estação chuvosa e apresentando uma proporção maior de indivíduos em vitelogênese secundária e ovígeros durante a estação seca (Figura 53).

Figura 53 - Resumo do ciclo reprodutivo dos machos e fêmeas de *A. ameiva*.

Fonte: RAMALHO (2023)

5 DISCUSSÃO

5.1 Atividade sazonal

A distribuição de machos e fêmeas não diferiu entre as estações na maioria das populações amostradas. Apenas na população do Cerrado foi encontrada diferença na distribuição das fêmeas entre a estação chuvosa e seca. Zaluar e Rocha (2000) e Sales *et al.* (2011) encontraram diferenças na distribuição de *A. ameiva* adultos entre as estações chuvosa e seca em uma área de restinga de Mata Atlântica e da Caatinga, respectivamente. Entretanto, ambos os estudos não verificaram se a distribuição dos indivíduos diferia entre os sexos.

5.2 Maturidade e dimorfismo sexual

De maneira geral, as medidas de CRC em que os machos atingiram a maturidade entre os biomas estavam no intervalo de 85,0 mm (Floresta Amazônica e Cerrado) a 95,0 mm (Caatinga). A exceção foi a população da Mata Atlântica, onde o menor macho adulto media 48 mm, valor muito abaixo das observações feitas em qualquer outro estudo (Apêndice F). Isso talvez possa ser explicado por variações no ambiente térmico, bem como constatado por Adolph e Porter (1966). Fêmeas atingiram a maturidade no intervalo de 79,0 mm (Cerrado) a 100,0 mm (Caatinga). Foi possível perceber que fêmeas atingiram a maturidade com CRC maior que o dos machos em todas as populações amostradas, com exceção da população do Cerrado, onde machos atingiram a maturidade com um CRC maior (Apêndice F).

Os resultados de maturidade deste estudo mostraram que machos e fêmeas atingem a maturidade com tamanhos menores que os valores encontrados por outros autores na maioria dos biomas amostrados (Apêndice F). Contudo, grande parte desses trabalhos (e.g. DIXON e SOINI, 1975; VITT, 1982; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008) determinaram a maturidade sexual a partir da turgidez testicular, enovelamento do epidídimo e presença ou ausência de folículos vitelogênicos.

A utilização de técnicas de histologia como ferramenta para acessar o estágio reprodutivo dos animais aqui estudados mostrou-se fundamental para determinação do tamanho em que machos e fêmeas atingem a maturidade sexual (Apêndice F). No único estudo que avaliou a presença de espermatozoides para definir a maturidade sexual de machos de *A. ameiva*, Colli (1991) observou que o menor indivíduo maduro em uma população do Cerrado possuía CRC de 84 mm, valor muito semelhante ao aqui encontrado (85 mm).

Estudos demonstram que em teiúdeos como *Ameiva* e *Pholidoscelis*, machos juvenis crescem mais rápido que fêmeas da mesma idade e por isso atingem a maturidade com tamanhos menores, investindo energia no desenvolvimento de atributos corporais maiores,

como tamanho da cabeça e massa corporal, o que resulta em um aumento da diferença de tamanho entre os sexos conforme a idade e maior sucesso reprodutivo (e.g. LEWIS, 1986; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994). De modo contrário, as fêmeas atingem a maturidade mais tarde, investindo recursos energéticos na produção de ninhadas maiores (PIANKA e PARKER, 1975; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994). Ainda assim, machos e fêmeas de *A. ameiva* parecem atingir a maturidade ainda durante o primeiro ano de vida, apresentando mais de um evento reprodutivo por ano durante, em média, mais dois anos (MAGNUSSON, 1987; VITT e COLLI, 1994), características comuns ao tipo (1) de estratégia reprodutiva definida por Tinkle, Wilbur e Tilley (1970).

As características de dimorfismo sexual de tamanho avaliadas variaram consideravelmente entre as populações. Machos apresentaram tamanhos maiores em todas as três medidas da cabeça (Ccab, Lcab e Altcab) em todas as populações, exceto a do Pantanal, onde os machos não diferiram das fêmeas na altura da cabeça. Com relação às medidas dos membros (Cma e Cmp), machos apresentaram tamanhos maiores em todas as populações, exceto a da Mata Atlântica, onde não foi observado dimorfismo no membro anterior. Nas características restantes foi observada uma variação ainda mais acentuada entre as populações. Aparentemente, o CRC e CC seguem o mesmo padrão em cada população, onde machos apresentaram tamanhos maiores nas populações do Cerrado e Caatinga, mas possuem tamanhos semelhantes ao das fêmeas nas populações da Floresta Amazônica, Mata Atlântica e Pantanal. Esses resultados foram corroborados pelo índice SSD. Em relação ao Cabdom, as fêmeas apresentaram tamanhos maiores na população da Mata Atlântica e machos apresentaram tamanhos maiores na população da Caatinga. Nas demais populações não foi encontrado dimorfismo.

O dimorfismo sexual de tamanho foi muito estudado em *A. ameiva* (VITT, 1982; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES, RIBEIRO e FREIRE, 2011). Vitt e Colli (1994) observaram que machos têm tamanhos corporais e cabeças maiores, bem como corpos mais atarracados que as fêmeas em todas as populações amostradas na Floresta Amazônica, Cerrado e Caatinga. Vitt (1982) e Anderson e Vitt (1990), em seus estudos na Caatinga, também relataram que machos possuem CRC maior que o das fêmeas, enquanto Sales, Ribeiro e Freire (2011) não observaram dimorfismo sexual no CRC e CC no mesmo bioma. Entretanto, constataram que machos são maiores em todas as medidas da cabeça e membros. Por fim, Rocha (2008) também constatou que o CRC, Lcab e Ccab de machos são maiores que o das fêmeas em uma população de restinga no Rio de Janeiro.

O dimorfismo sexual de tamanho nos Squamata, entre outros fatores, está frequentemente associado a diferentes pressões seletivas da seleção sexual e seleção de fecundidade (FITCH, 1981; COX *et al.*, 2007). Em lagartos, machos com corpos e cabeças maiores podem ter vantagens durante interações agonísticas (i.e. exibições visuais e combates) contra seus oponentes na disputa por fêmeas (COOPER JR e WILLIAM, 1977; RUBY, 1978; CAROTHERS, 1984; COOPER JR e VITT, 1987) ou terem características mais atrativas e assim serem escolhidos como parceiros (TRIVERS, 1972). Por outro lado, fêmeas maiores (i.e. comprimento abdominal) são favorecidas quando o tamanho da ninhada ou da prole aumenta com o tamanho da fêmea. Dessa forma, a evolução do dimorfismo sexual em lagartos pode refletir um equilíbrio entre a seleção de fecundidade e a seleção sexual. Enquanto a seleção de fecundidade favorece fêmeas maiores, a seleção sexual favorece machos maiores (COX e KARHL, 2014).

Entretanto, o dimorfismo sexual de tamanho pode ter outras causas além da seleção sexual. Dunham (1981) levantou a hipótese de que a seleção natural também pode resultar no dimorfismo sexual por meio da diferença de mortalidade entre os sexos. Machos tendem a se deslocar mais em busca de recursos e o tamanho do corpo pode estar relacionado tanto com as chances de serem predados quanto com sua capacidade de defesa (POWELL e RUSSELL, 1985; BEST e PFAFFENBERGER, 1987). Na outra via, o dimorfismo também pode ser resultado dos riscos da reprodução para as fêmeas, que se tornam mais suscetíveis a predação quando são maiores e mais pesadas, dificultando sua capacidade de fuga (VITT, 1982). Além disso, a divergência intersexual de nicho também pode explicar a ocorrência de dimorfismo (SCHOENER, 1967; SHINE, 1989), já que diferenças morfológicas entre os sexos podem estar associadas a diferenças estruturais do micro-habitat, bem como diferenças no nicho ecológico da espécie (i.e. distinção entre a composição ou tamanho do alimento preferido por machos e fêmeas) (SCHOENER, 1967; HIERLIHY *et al.*, 2013).

Em suma, devido à semelhança no dimorfismo sexual no CRC e no tamanho da cabeça em diversas populações, acredita-se que essa característica estivesse presente no ancestral comum da família Teiidae e persista até os dias atuais nos grupos viventes (ANDERSON e VITT, 1990; COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994).

A presença ou ausência de dimorfismo sexual de tamanho em algumas características parece ser bastante variável entre as populações (e.g. VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES, RIBEIRO e FREIRE, 2011; este estudo) e podem indicar que ocorram variações geográficas intrasexuais na morfologia das populações conforme observado na população da Caatinga, onde machos e fêmeas apresentaram maiores tamanhos que seus coespecíficos de

outras populações. Sabe-se que essa espécie possui temperaturas corporais elevadas (acima de 37°C) e se mantém ativa nos períodos mais quentes do dia (VITT e COLLI, 1994; ZALUAR e ROCHA, 2000; SALES *et al.*, 2011), o que talvez possa favorecer sua termorregulação e elevar as taxas de crescimento (AVERY, 1994; AUTUMN e DE NARDO, 1995). Ainda assim, não se sabe ao certo se as diferenças de tamanho entre as populações correm devido à plasticidade fenotípica ou diferenciação genética e, de modo geral, assume-se que *A. ameiva* possui tamanhos e formatos corporais muito semelhantes entre si (VITT e COLLI, 1994).

5.3 Aspectos morfológicos

Pela primeira vez, foi demonstrado que a ligeira assimetria entre o lado direito e esquerdo do sistema reprodutor dos machos de *A. ameiva* (ver SEBBEN *et al.*, 2019; TRAUTH, 2020; MACIEL, 2022) pode ter efeito sobre o diâmetro macroscópico do ducto deferente. A assimetria pode reduzir o comprimento total do ducto enovelado no lado esquerdo, diminuindo também o espaço entre a porção mais cranial e caudal e, por consequência, mantendo o grau de enovelamento do lado esquerdo superior, resultando em um diâmetro maior no lado esquerdo do que no seu contralateral.

A mudança morfológica microscópica entre o epidídimo e o ducto deferente acontece de maneira gradual na medida em que ocorre o estreitamento macroscópico da porção posterior do epidídimo (RHEUBERT *et al.*, 2014). O epitélio, que antes era colunar alto, diminui e o diâmetro do ducto aumenta, tornando a área luminal maior. Essa característica já foi observada em *A. ameiva* (MACIEL, 2022), bem como no lagarto *Scincella lateralis* (SEVER *et al.*, 2013) e na serpente *Liodytes pygaea* (SEVER, 2010).

Em relação à granulosa dos folículos ovarianos, a variação de altura entre os estágios reprodutivos está relacionada a mudanças na composição celular dessa camada folicular (RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014). Durante a transição dos folículos em vitelogênese primária para secundária a granulosa diminui à medida em que as células intermediárias sofrem apoptose e as células piriformes perdem seus processos apicais, transformando a granulosa em uma camada única e constituída por pequenas células justapostas que persistem até a ovulação (FILOSA, 1973; MOTTA, FILOSA e ANDREUCCETTI, 1996; RAMÍREZ-PINILLA, PÉREZ e ALVARADO-RAMÍREZ, 2014).

5.4 Ciclos reprodutivos

Este é o primeiro estudo reprodutivo que analisou diferentes populações de *A. ameiva* no Brasil utilizando técnicas histológicas para avaliar mudanças morfológicas sazonais no trato

reprodutivo de machos e fêmeas. Apesar de ser uma espécie muito comum no Brasil, apenas um trabalho sobre a ecologia geográfica de *A. ameiva* foi realizado e, ainda assim, só dispõe de dados reprodutivos de fêmeas (VITT e COLLI, 1994). Outros seis trabalhos abordam aspectos do ciclo reprodutivo de machos e fêmeas isoladamente em populações da Caatinga, savanas amazônicas, Cerrado e restingas da Mata Atlântica (VITT, 1982; MAGNUSSON, 1987; COLLI, 1991; COLLI e PINHO, 1997; ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020). Porém, em apenas dois deles foram realizados estudos histológicos das gônadas masculinas para averiguar o estágio reprodutivo dos animais (COLLI, 1991; COLLI e PINHO, 1997).

De maneira geral, o comprimento e volume testicular e o diâmetro do ducto deferente foram maiores durante a estação seca nas populações do Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. Ao contrário, na população amazônica e do Pantanal, essas medidas apresentaram maiores valores durante a estação chuvosa.

Vitt (1982) conduziu um estudo pioneiro no Brasil sobre as táticas reprodutivas de *A. ameiva* em uma população da Caatinga e observou que a massa testicular começa a aumentar na estação chuvosa, continuando no início da estação seca até atingir o pico em junho e diminuir rapidamente durante o restante da estação seca. Magnusson (1987) observou, em uma população amazônica, que o comprimento testicular é maior em fevereiro e diminui até agosto, quando volta a aumentar rapidamente até atingir os mesmos níveis na próxima estação chuvosa. Colli (1991) e Colli e Pinho (1997) constataram que a massa testicular aumenta durante a chuvosa e diminui na estação seca em populações do Cerrado.

As medidas de comprimento e massa testicular têm sido associadas a atividade gonadal desde o estudo preliminar de Vitt (1982). De fato, os trabalhos realizados com machos da espécie desde então constataram que o comprimento e a massa do testículo variam ao longo do ano, atingindo maiores valores durante os meses mais quentes e chuvosos e menores valores nos meses mais frios e secos (e.g. MAGNUSSON, 1987; COLLI, 1991; COLLI e PINHO, 1997). Entretanto, hoje sabemos que determinar a atividade testicular a partir dos dados de tamanho, massa e volume nem sempre permitem inferências corretas sobre a espermatogênese, já que outros fatores como a atividade hormonal das células de Leydig ou edema devido ao acúmulo de água também alteram as características do testículo (VITT, 1986; BORETTO *et al.*, 2007, 2012; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014).

Por meio das análises histológicas foi possível observar que os testículos e o segmento sexual renal (SSR) apresentaram diâmetros e alturas epiteliais maiores principalmente durante a estação chuvosa, indicando maior atividade da gônada durante esse período do ano, bem como do SSR, coincidindo com o período prolongado de espermatogênese observado na espécie e

sendo corroborado por estudos prévios que demonstraram o papel da testosterona e outros andrógenos na hipertrofia do SSR (PANDHA e THAPLIYAL, 1964; PRASAD e SANYAL, 1969).

Colli (1991) e Colli e Pinho (1997) visualizaram o mesmo padrão no diâmetro e altura do epitélio do túbulo seminífero. Ambas as medições apresentaram valores maiores na estação chuvosa e menores na estação seca, com destaque para o mês de julho que apresentou as menores médias. Colli (1991) também relatou que machos produzem espermatozoides ao longo do ano todo, mas há uma redução expressiva durante a estação seca. Contudo, as outras células da linhagem espermatogênica como espermatócitos e espermátides foram mais abundantes na estação seca, principalmente no mês de julho.

O diâmetro do epidídimo e do ducto deferente apresentaram maiores valores durante a estação seca nas populações do Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, e na estação chuvosa na população amazônica e do Pantanal. A altura do epitélio do epidídimo e do ducto deferente seguiram um padrão inverso, apresentando maiores valores durante a estação chuvosa nas populações do Cerrado e da Caatinga, e na estação seca na população amazônica, do Pantanal e da Mata Atlântica.

Tanto o epidídimo quanto o ducto deferente permaneceram repletos de espermatozoides durante todo o ano. A secreção de produtos celulares no lúmen do epidídimo e do ducto deferente tem sido bastante estudada e sabe-se que sua ação é modulada pela testosterona e outros andrógenos (DEPEIGES e DUFAURE, 1977; HAIDER e RAI, 1986, SEVER *et al.*, 2013). A falta de variação estatisticamente significativa talvez possa ser explicada pela estratégia de desenvolvimento das células germinativas adotada pelos Squamata. Gribbins e Rheubert (2014) demonstraram que os répteis escamados podem abrigar até nove gerações de células germinativas em um único corte do túbulo seminífero. Juntamente, a atividade testicular contínua pode ser um sinalizador hormonal para que o epidídimo e o ducto também se mantenham ativos nessa espécie.

Mesmo que não haja variações no diâmetro e altura do epitélio, mais estudos são necessários utilizando técnicas que permitam averiguar se não há variação no volume e na contagem de espermatozoides ao longo do ano (e.g. eletroejaculação) (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2004; MATHIES, 2011; MARTÍNEZ-TORRES *et al.*, 2019). Além disso, a presença constante de espermatozoides no lúmen do epidídimo e do ducto deferente pode indicar que machos dessa espécie são capazes de se reproduzir ao longo de todo o ano. Entretanto, outros estudos também devem considerar os parâmetros de avaliação seminal em diferentes épocas do ano.

A escassez de trabalhos reflete a falta de informações sobre os aspectos dos ciclos reprodutivos dos machos de *A. ameiva*. Todavia, os resultados deste trabalho, além dos dados da literatura discutidos anteriormente, indicam que apesar de haver produção de espermatozoides ao longo de todo o ano, existe uma certa sazonalidade na frequência de indivíduos que se encontram em determinado estágio da espermatogênese, bem como variação entre as populações. Também foi possível observar que não ocorre quiescência testicular nessa espécie e que os machos das populações estudadas se sobrepõem quanto aos estágios da espermatogênese, ou seja, existem indivíduos em estágios diferentes em um mesmo período do ano.

Apesar de serem estabelecidos, de maneira geral, quatro estágios de espermatogênese entre os lagartos (MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014), sabe-se que diversas espécies não apresentam um período de quiescência bem definido onde ocorre involução total dos túbulos seminíferos e que, ao invés disso, produzem espermatozoides continuamente ou ao menos por um período estendido (ALDRIDGE *et al.*, 2020). Ainda assim, é importante esclarecer conceitos quanto à ciclicidade das gônadas masculinas dos Squamata, já que um ciclo contínuo não implica em uma taxa constante de produção de gametas ao longo do ano. Na verdade, o que tem sido observado é que há redução da atividade testicular durante alguns períodos (MATHIES, 2011).

De fato, a atividade gonadal masculina contínua em nível individual é comum em espécies que habitam áreas tropicais, onde mostram um padrão alternado entre os estágios 02 e 03 da espermatogênese e podem se reproduzir ao longo de suas vidas em taxas maiores se comparadas a espécies de climas temperados (e.g. LICHT, 1984; HUANG, 2007; GRIBBINS, 2011; MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014). Esse tipo de padrão já foi relatado em diversos gêneros como *Ameiva* (e.g. COLLI, 1991; COLLI e PINHO, 1997, este estudo), *Anolis* (e.g. GRIBBINS *et al.* 2009), *Aspidoscelis* (FITCH, 1973), *Cnemidophorus* (e.g. MOJICA *et al.*, 2003), *Sceloporus* (e.g. GARCÍA-COLLAZO, ALTAMIRANO-ÁLVAREZ e GÓMEZ-SOTO, 1993; HERNÁNDEZ-GALLEGOS, 2002; GRIBBINS *et al.*, 2011; HERNÁNDEZ-GALLEGOS *et al.*, 2014; LOZANO, URIBE e RAMÍREZ-BAUTISTA, 2015) e *Tropidurus* (e.g. VIEIRA *et al.*, 2001; ORTIZ *et al.*, 2014).

De maneira geral, fêmeas em vitelogênese primária foram encontradas em proporções semelhantes entre as estações seca e chuvosa em todos os biomas amostrados. Fêmeas em vitelogênese secundária foram observadas em maior proporção na estação chuvosa na população da Floresta Amazônica, do Cerrado e da Mata Atlântica. Na população da Caatinga, a proporção de fêmeas nesse estágio foi maior na estação seca. A amostragem de fêmeas da

população do Pantanal foi realizada apenas na estação chuvosa, contudo, foi possível perceber que a proporção de fêmeas em vitelogênese secundária foi maior que a de fêmeas em vitelogênese primária nessa estação. Fêmeas ovígeras foram encontradas em maior proporção na estação seca na população amazônica e na da Caatinga. Na população do Cerrado, a proporção de fêmeas ovígeras foi maior na estação chuvosa e na população da Mata Atlântica a proporção foi semelhante entre as duas estações. Contudo, uma análise mais atenta dessas informações permite observar que, apesar haver uma maior proporção de fêmeas ovígeras na estação seca na população amazônica e que na população da Mata Atlântica as proporções sejam semelhantes, em ambas a distribuição está mais restrita ao final da estação seca e início da estação chuvosa. A porcentagem de fêmeas simultaneamente ovígeras e em vitelogênese secundária em relação ao total de fêmeas adultas variou de 10,7% na população amazônica até 25,0% na população do Cerrado.

A presença de fêmeas reprodutivas (i.e. vitelogênese secundária) parece ocorrer em ambas as estações em vários biomas no Brasil, e por isso, diversos autores (e.g. VITT, 1982; MAGNUSSON, 1987; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020) alegam que fêmeas de *Ameiva ameiva* tenham reprodução assazonal ou um ciclo “estendido”. Em populações da Caatinga, Vitt (1982) observou que, apesar de haverem fêmeas vitelogênicas ao longo do ano, a proporção de indivíduos neste estágio era maior durante os meses de junho, julho e agosto (estação seca), seguido por um aumento na proporção de indivíduos não-reprodutivos de setembro a fevereiro (estação chuvosa). Além disso, o autor também constatou que o período em que eram observadas fêmeas ovígeras coincidiu com o declínio de fêmeas vitelogênicas (agosto, setembro e outubro). Sales e Freire (2020) observaram uma proporção maior de fêmeas reprodutivas na estação chuvosa no mesmo bioma, entretanto foram analisados apenas 10 indivíduos. No bioma amazônico, Magnusson (1987) observou um ciclo mais sazonal em áreas de savana, onde o período de vitelogênese se concentrou nos meses que correspondem à estação chuvosa, bem como a maior proporção de fêmeas ovígeras. Entretanto, Vitt e Colli (1994) registraram um período reprodutivo mais estendido para outras áreas do mesmo bioma. Em uma população do Cerrado, Colli (1991) constatou que a proporção de fêmeas reprodutivas é maior durante a estação chuvosa e menor na estação seca (sendo ausentes no mês de junho), com fêmeas ovígeras concentradas nos meses de março e abril. Rocha (2008) sugeriu que a reprodução das fêmeas de uma população de restinga de Mata Atlântica não é sazonal por ter encontrado fêmeas reprodutivas em ambas as estações. Entretanto, o autor não trouxe informações sobre a proporção de indivíduos entre elas.

Fora do Brasil, estudos sobre o ciclo reprodutivo de fêmeas de *Ameiva ameiva* foram realizados no domínio amazônico da Venezuela e da Guiana (e.g. BEEBE, 1945), do Equador (e.g. FITCH, 1970; SIMMONS, 1975; DUELLMAN, 1978) e do Peru (e.g. DIXON e SOINI, 1975). Na maioria desses estudos (e.g. BEEBE, 1945; FITCH, 1970; DIXON e SOINI, 1975) foram encontradas fêmeas ovígeras de fevereiro a dezembro, levando os autores a acreditarem que a espécie não apresenta sazonalidade reprodutiva. Entretanto, em um estudo reprodutivo mais minucioso, Simmons (1975) observou que o aumento folicular inicia no final da estação chuvosa e se concentra entre os meses de julho (onde atinge o pico) e dezembro, enquanto fêmeas ovígeras estão concentradas entre julho e agosto, caracterizando um ciclo mais sazonal. Duellman (1978) também caracterizou o ciclo reprodutivo de fêmeas da espécie como sazonal devido a maior proporção de fêmeas ovígeras no final da estação seca e início da chuvosa.

Em nenhuma população foram observados folículos acima de 15 mm, sugerindo que a ovulação ocorra por volta deste valor. Vitt (1982) estimou um tamanho similar (10 mm) para a ovulação em fêmeas da Caatinga. Além disso, fêmeas de *A. ameiva* parecem ter aptidão para gerar mais de uma ninhada por ano (e.g. VITT, 1982; COLLI, 1991, SALES e FREIRE, 2020; este estudo). Com base em dados de captura e recaptura e na verificação de fêmeas vitelogênicas e com corpos lúteos simultaneamente, Colli (1991) concluiu que fêmeas de uma população do Cerrado podem ter até três ninhadas durante o período reprodutivo. No presente estudo, um quarto das fêmeas adultas amostradas carregavam ovos e folículos em vitelogênese secundária simultaneamente no mesmo bioma.

O presente estudo foi o primeiro a avaliar microscopicamente a sazonalidade do oviduto em *Ameiva ameiva*. A altura epitelial do infundíbulo posterior e do útero glandular foi maior na estação seca na maioria das populações analisadas, com exceção da população da Mata Atlântica, que apresentou o epitélio do infundíbulo mais alto durante a estação chuvosa. O diâmetro das glândulas uterinas foi maior durante a estação seca na população amazônica e da Caatinga, e durante a estação chuvosa na população do Cerrado e da Mata Atlântica. Isso coincidiu com a maior ocorrência de fêmeas ovígeras em cada bioma amostrado. Com relação ao estágio reprodutivo, houve uma associação clara entre os maiores valores de altura epitelial do infundíbulo posterior e útero glandular e diâmetro das glândulas uterinas com a vitelogênese secundária na maioria dos biomas amostrados. Apenas as fêmeas da população amazônica obtiveram valores maiores na altura do epitélio uterino no estágio de vitelogênese primária.

Variações na altura epitelial da região posterior do infundíbulo entre o período reprodutivo e não reprodutivo, bem como sua relação com a vitelogênese, já foram relatadas em lagartos como *Crotaphytus collaris* e *Plestiodon obsoletus* (e.g. GUILLETTE JR, FOX e

PALMER, 1989) e *Ctenosaura pectinata* (e.g. URIBE *et al.*, 1988). Em relação ao útero, diversos autores descrevem alterações no epitélio e nas glândulas durante o período reprodutivo de várias espécies, como: *Tarentola mauritanica* (e.g. PICARIELLO, CIARCIA e ANGELINI, 1989), *Chalcides ocellatus* (e.g. CORSO, DELITALA e CARCUPINO, 2000), *Eulamprus tympanum* (e.g. HOSIE *et al.*, 2003; ADAMS *et al.*, 2007) e *Lampropholis guichenoti* (e.g. ADAMS *et al.*, 2004).

Mathies (2011) afirma que, em nível individual, fêmeas exibem ciclos descontínuos devido a necessidade de estabelecer um intervalo entre um período de vitelogênese e o próximo. Entretanto, o autor também admite que para que as fêmeas possam ser consideradas contínuas um conjunto de folículos deve iniciar a vitelogênese enquanto a fêmea ainda está ovígera (i.e. múltiplas ninhadas), mas apenas se não houver um intervalo entre essas ninhadas consecutivas. Como demonstrado neste e em outros estudos (e.g. VITT, 1982; COLLI, 1991, SALES e FREIRE, 2020), fêmeas de *Ameiva ameiva* têm aptidão para gerarem múltiplas ninhadas bem como outras espécies de lagarto; e.g., *Crotaphytus collaris* (TELEMECO e BAIRD, 2011), *Calotes versicolor* (SHANBHAG, RADDER e SAIDAPUR 2001), *Uta stansburiana* (TINKLE e IRWIN, 1965), *Tropidurus torquatus* (KIEFER, VAN SLUYS e ROCHA, 2008); *Ameivula ocellifera*, *A. nativo* e *Glaucomastix littoralis* (MENEZES e ROCHA, 2013).

Caracterizada como uma espécie de forrageamento ativo, *A. ameiva* consegue encontrar alimento mesmo em ambientes com variações sazonais no clima e temperatura (VITT, 1982; COLLI 1991). Dessa forma, talvez a vitelogênese possa ser sustentada mais pelo consumo recente de alimento do que por meio da mobilização de reservas dos corpos adiposos (i.e. *income breeder*) (MATHIES, 2011), facilitando a ocorrência de múltiplas ninhadas e tornando a taxa de vitelogênese (i.e. crescimento folicular) muito variável a nível populacional, como visto por Simmons (1975) e Vitt (1982). Outros teiídeos foram descritos como *income breeders* (e.g. SCHALL, 1978; ETHERIDGE *et al.* 1986; ANCONA, DRUMMOND e ZALDÍVAR-RAE, 2009), e Ancona, Drummond e Zaldívar-Rae (2009) sugeriram que machos de *Aspidoscelis costata* não custeiam o acompanhamento pós-cópula das fêmeas com reservas de energia e nem comem mais para compensar o gasto energético quando o acompanhamento termina. Apesar disso, Vitt (1982) relatou que há uma aparente relação inversa entre a massa dos corpos adiposos e o pico da atividade reprodutiva de machos e fêmeas de *A. ameiva*, então mais estudos são necessários para averiguar como a disponibilidade de alimento pode afetar o ciclo reprodutivo da espécie e como as fêmeas custeiam a geração de mais uma ou duas ninhadas, já que tem sido demonstrado que tanto *capital* quanto *income energy* podem ser

utilizadas (e.g. HAHN e TINKLE, 1965; SHANBHAG e PRASAD, 1992; BROWN e SHINE, 2002; WARNER, LOVERN e SHINE, 2007; TELEMACO e BAIRD, 2011).

De maneira simples, a sazonalidade reprodutiva de uma espécie ou de uma população é resultado do número desproporcional de indivíduos em determinado estágio reprodutivo em um dado momento (MATHIES, 2011). Ou seja, o grau da sazonalidade pode ser inferido de acordo com a sincronia dos indivíduos em um mesmo estágio. Novamente, espécies altamente sazonais (onde todos os indivíduos da população progridem em sincronia entre os estágios reprodutivos) são comuns em ambientes com baixas temperaturas (FITCH, 1970; SHINE, 1977a,b; ALDRIDGE, 1979), ao passo em que espécies de climas tropicais, apesar de apresentarem sazonalidade, não apresentam indivíduos progredindo na mesma sincronia (MATHIES, 2011). Esse fenômeno foi estudado por Shine (1980b,c), onde o autor demonstrou que o grau de sincronia reprodutiva entre os indivíduos aumenta juntamente com a latitude.

Definir os ciclos reprodutivos das fêmeas de *Ameiva ameiva* como “estendidos” parece um tanto vago e inconclusivo quando tem como finalidade categorizar uma população ou espécie de uma forma intermediária até que determine adequadamente que os ciclos são sazonais ou assazonais (MATHIES, 2011). Na maioria dos estudos sobre a reprodução da espécie, os autores afirmam que isso se deve a ocorrência de fêmeas reprodutivas ao longo do ano (e.g. VITT, 1982; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020), entretanto, é importante avaliar a proporção de indivíduos em cada estágio (e.g. fêmeas vitelogênicas ou ovígeras) para verificar se não apresentam maior incidência em um determinado período do ano, caracterizando um ciclo sazonal em nível populacional (MATHIES, 2011). Um dos fatores que podem levar espécies sazonais a serem erroneamente descritas como assazonais ou com ciclo “estendido” é a distribuição homogênea do tamanho folicular ao longo do ano (SHINE, 1991; MATHIES, 2011). Dessa forma, a melhor maneira de inferir a sazonalidade dos ciclos é observando a distribuição do produto final da reprodução (i.e. fêmeas ovígeras ou ovos) (MATHIES, 2011). A ocorrência de ninhadas múltiplas é outro fator que pode levar a interpretações erradas sobre os ciclos já que se torna impossível para um indivíduo sincronizar todas as ninhadas em um mesmo período (MATHIES, 2011). Então, o que acontece é que o intervalo entre cada ninhada varia entre os indivíduos, mas a maior frequência dos conjuntos de ninhadas se dá em uma determinada estação (MATHIES, 2011). Sendo assim, ao retomarmos estudos prévios com amostragens adequadas (e.g. VITT, 1982; COLLI, 1991; VITT e COLLI, 1994), podemos perceber que fêmeas de *A. ameiva*, na verdade, se reproduzem sazonalmente.

A estocagem de espermatozoides observada no oviduto de indivíduos das populações do Cerrado, da Mata Atlântica e do Pantanal está associada aos períodos de cópula e de maior proporção de fêmeas em vitelogênese secundária e ovígeras nestes biomas (estação chuvosa). Aparentemente, nessas populações, essa tática serve como uma maneira de garantir a fertilização dos conjuntos de folículos ovulados durante o período reprodutivo, viabilizando as múltiplas ninhadas da espécie (VITT, 1982; COLLI, 1991, SALES e FREIRE, 2020). Ao contrário, a estocagem parece ser uma tática obrigatória e fundamental na reprodução da população da Caatinga, visto que o período de cópula (estação chuvosa) ocorre dissociado do período em que foram observadas as maiores proporções de fêmeas vitelogênicas e ovígeras (estação seca), obrigando às fêmeas a manterem os espermatozoides viáveis até o momento da ovulação. Isso foi corroborado pela baixa quantidade de espermatozoides observados estocados no útero aglandular da fêmea deste bioma na estação seca, levando a crer que eles já haviam ascendido ao infundíbulo posterior, onde ocorre a fertilização.

Dentre outros fatores, os ciclos reprodutivos podem ser afetados pela temperatura. Sabe-se que a temperatura ideal é importante para eliminação da gota citoplasmática dos espermatozoides e que a exposição a temperaturas flutuantes é importante para completar o ciclo testicular dos répteis (BEDFORD, BERRIOS e DRYDEN, 1982; GAVAUD, 1991). Para além das características climáticas naturais e inatas a diferentes regiões, o aumento das temperaturas globais pode limitar a atividade dos répteis e até mesmo extinguir populações que não conseguem se adaptar e realizar suas atividades biológicas essenciais (SINERVO *et al.*, 2010). Apesar de pouco estudado, é possível que as estruturas reprodutivas dos répteis precisem ser expostas a temperaturas mais baixas que as preferenciais para completar o desenvolvimento dos espermatozoides (MÉNDEZ DE LA CRUZ *et al.*, 2014), já que sabemos que o inverso pode retardar tanto a espermatogênese quanto a vitelogênese (RODRÍGUEZ-ROMERO e MÉNDEZ DE LA CRUZ, 2004; SINERVO *et al.*, 2010).

Outro fator climático que pode ditar a sazonalidade reprodutiva de uma espécie é a ocorrência de precipitação (FITCH, 1970). Apesar disso, Simmons (1975) atribuiu a sazonalidade reprodutiva de uma população de fêmeas de *A. ameiva* à interação com predadores, já que a relativa homogeneidade pluviométrica do bioma amazônico não explicaria os eventos reprodutivos serem concentrados em determinado período. Além disso, o autor diz que lagartos com ciclos reprodutivos resultantes de estímulos ambientais que migram para áreas onde esses estímulos não são mais presentes e, por consequência, não afetam mais a reprodução, podem continuar a se reproduzir seguindo o padrão de seus ancestrais. Controversamente, Vitt e Colli (1994) atribuíram o ciclo “estendido” das populações estudadas justamente à

precipitação. Contudo, os autores sugerem que não é a quantidade de chuvas que determina a sazonalidade reprodutiva na espécie, mas sim sua previsibilidade, alegando que a variação geográfica dos ciclos é reflexo da história climática dos locais onde as populações da espécie habitam. Dessa forma, as diferenças observadas no ciclo reprodutivo da população da Caatinga, em detrimento dos demais biomas, pode ser reflexo das flutuações expressivas nas taxas de precipitação (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Hipoteticamente, a previsibilidade da estação seca pode ter levado as fêmeas a ajustarem o período de ovulação e desenvolvimento dos ovos, já que o período de chuvas pode ser altamente imprevisível no domínio morfoclimático da Caatinga.

5.5 Fecundidade

Neste estudo, fêmeas de *Ameiva ameiva* tiveram ninhadas que variaram de um a sete ovos. Entretanto, a média do tamanho da ninhada baseada na contagem de ovos e folículos em vitelogênese secundária foi menor na população do Cerrado e maior na população da Caatinga. O tamanho da ninhada baseado na contagem de ovos não esteve correlacionado ao comprimento rostro-cloacal (CRC) nem ao comprimento abdominal (Cabdom) materno em nenhuma das populações amostradas. Contrariamente, o tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos esteve correlacionado ao Cabdom na população da Mata Atlântica e ao CRC e Cabdom na população amazônica, bem como após análise conjunta dos dados. Ao analisar o tamanho médio da ninhada de cada população em relação ao CRC e Cabdom médio de cada população, também só foi constatada correlação das medidas corporais maternas com o tamanho da ninhada baseado na contagem de folículos.

O tamanho médio da ninhada da população da Caatinga (6,0 baseado na contagem de ovos e 5,0 baseado na contagem de folículos) foi similar ao de outros estudos conduzidos no mesmo bioma (e.g. VITT, 1982; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994; SALES e FREIRE, 2020). Nas populações do Cerrado (2,8 baseado tanto na contagem de ovos quanto de folículos) e da Mata Atlântica (4,7 baseado na contagem de ovos e 4,2 baseado na contagem de folículos) o tamanho médio da ninhada foi menor do que o observado em outros estudos realizados em áreas dos respectivos biomas (e.g. COLLI, 1991; ROCHA, 2008). Essa diferença pode ser resultado das diferenças entre as amostragens deste e dos outros dois estudos. Adicionalmente, o tamanho médio da ninhada da população amazônica (3,6 baseado na contagem de ovos e 3,5 baseado na contagem de folículos) foi similar ao observado por Vitt e Colli (1994) em populações de savana e de formações florestais no mesmo bioma. Em suma, variações geográficas no tamanho médio da ninhada podem ser resultado da interferência do

habitat ocupado pelas populações, tendendo a ser maiores em habitats xéricos como os que ocorrem nos domínios do Cerrado e da Caatinga (ROCHA, 2008; SALES e FREIRE, 2020). Outra possibilidade é que as maiores ninhadas sejam reflexo dos maiores tamanhos corporais das fêmeas nesses habitats, conforme visto neste trabalho na população da Caatinga em relação às demais, e por Vitt e Colli (1994), onde as fêmeas de Exu (Caatinga) e Brasília (Cerrado) foram significativamente maiores que as de Humaitá (savana amazônica).

Outros trabalhos (e.g. VITT, 1982; ANDERSON e VITT, 1990; VITT e COLLI, 1994; ROCHA, 2008) também encontraram uma tendência similar na correlação do tamanho da ninhada com o tamanho materno, onde o CRC explicou aproximadamente 30% a 50% do tamanho das ninhadas. Entretanto, essa porcentagem pode se aproximar de 60% em populações da Caatinga (e.g. SALES e FREIRE, 2020) e 73% em populações do Cerrado (e.g. COLLI, 1991).

6 CONCLUSÕES

Com exceção das fêmeas do Cerrado, machos e fêmeas de *Ameiva ameiva* não apresentaram variação significativa na distribuição entre as estações neste estudo.

O tamanho mínimo na maturidade sexual de machos e fêmeas de *A. ameiva* variou entre as populações. Entretanto, na maioria delas, machos atingem a maturidade com tamanhos menores que as fêmeas, indicando diferenças no investimento energético em reprodução entre os sexos.

O dimorfismo sexual no tamanho foi constatado nas populações do Cerrado e Caatinga, sendo que os machos apresentaram tamanhos maiores. Machos também apresentaram cabeças maiores na maioria dos biomas, enquanto fêmeas apresentaram comprimento abdominal maior na população da Mata Atlântica. A seleção intrasexual e a seleção de fecundidade parecem explicar conjuntamente o dimorfismo sexual nas populações da espécie.

Machos e fêmeas de habitats mais xéricos (e.g. Caatinga) apresentaram tamanhos maiores que seus coespecíficos de outras populações. Essas diferenças carecem de novas investigações para averiguar se o tamanho corporal pode sofrer com a plasticidade fenotípica ou se é um caso de diferenciação genética.

Novas contribuições sobre a morfologia macro e microscópica do trato reprodutivo de machos e fêmeas da espécie foram trazidas neste estudo, enfatizando a importância do estudo morfológico na reprodução dos grupos de Squamata.

Em nível individual, machos de *A. ameiva* exibiram um padrão reprodutivo contínuo cíclico em todas as populações aqui estudadas. Isso se deve à ausência de indivíduos em quiescência testicular, apontando que há apenas um período bastante curto de regressão da gônada. Fêmeas da espécie têm uma tendência a apresentar o mesmo tipo de ciclo individualmente devido a ocorrência frequente de fêmeas simultaneamente vitelogênicas e ovígeras.

Em nível populacional, machos e fêmeas apresentam um padrão de reprodução sazonal e semi-sincrônico. Os ciclos individuais não progridem em grande sincronia, mas foi possível perceber que a frequência de indivíduos em determinados estágios reprodutivos varia ao longo do ano. De maneira geral, machos estão sempre aptos para a cópula devido à presença de espermatozoides nos epidídimos e ductos deferentes ao longo do ano. Ainda assim, o período de maior atividade testicular variou entre as populações. Fêmeas da maioria das populações estiveram vitelogênicas a partir do final da estação seca e durante a estação chuvosa, coincidindo com a época de acasalamento e com a maior proporção de fêmeas ovígeras. As fêmeas da população da Caatinga parecem seguir um padrão diferente, concentrando a

vitelogênese e o desenvolvimento dos ovos na estação seca, dissociadas da época de acasalamento.

O tamanho corpóreo materno explicou parte do tamanho das ninhadas, que variaram entre os biomas. Ninhadas com mais ovos parecem ocorrer em biomas com climas mais secos e períodos de chuvas mais reduzidos, acompanhando o maior tamanho corpóreo das fêmeas observado nesses mesmos biomas.

REFERÊNCIAS

- ABU-ZINADAH, O. A. Variation in testicular histology of the spiny tailed lizard *Uromastyx aegyptius microlepis* during hibernation and active periods. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 11, n. 12, p. 1615-1619, 2008.
- ADAMS, S. M.; HOSIE, M. J.; MURPHY, C. R.; THOMPSON, M. B. Changes in oviductal morphology of the skink, *Lampropholis guichenoti*, associated with egg production. **Journal of Morphology**, v. 262, n. 1, p. 536-544, 2004.
- ADAMS, S. M.; LUI, S.; JONES, S. M.; THOMPSON, M. B.; MURPHY, C. R. Uterine epithelial changes during placentation in the viviparous skink *Eulamprus tympanum*. **Journal of Morphology**, v. 268, n. 5, p. 385-400, 2007.
- ADOLPH, S. C.; PORTER, W. P. Growth, seasonality, and lizard life histories: age and size at maturity. **Oikos**, p. 267-278, 1996.
- AKBARSHA, M. A.; KADALMANI, B.; TAMILARASAN, V. Efferent ductules of the fan-throated lizard *Sitana ponticeriana* Cuvier: light and transmission electron microscopy study. **Acta Zoologica**, v. 88, n. 3, p. 265-274, 2007.
- ALDRIDGE, R. D. Female reproductive cycles of the snakes *Arizona elegans* and *Crotalus viridis*. **Herpetologica**, p. 256-261, 1979.
- ALDRIDGE, R. D.; JELLEN, B. C.; SIEGEL, D. S.; WISNIEWSKI, S. S. The Sexual Segment of the Kidney. In: ALDRIDGE, R. D.; SEVER, D. M. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes**. Boca Raton: CRC Press, p. 477-510, 2011.
- ALDRIDGE, R. D.; SIEGEL, D. S.; GOLDBERG, S. R.; PYRON, R. A. Seasonal timing of spermatogenesis and mating in squamates: a reinterpretation. **Copeia**, v. 108, n. 2, p. 231-264, 2020.
- ALMEIDA-SANTOS, S. M. **Modelos reprodutivos em serpentes: estocagem de esperma e placentação em *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae)**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências) - Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-28062006-143529/pt-br.php>. Acesso em: 13 mar. 2023.
- ALMEIDA-SANTOS, S. M.; ABDALLA, F. M. F.; SILVEIRA, P. F.; YAMANOUYE, N.; BRENO, M. C.; SALOMÃO, M. G. Reproductive cycle of the Neotropical *Crotalus durissus*

terrificus: I. Seasonal levels and interplay between steroid hormones and vasotocinase. **General and Comparative Endocrinology**, v. 139, n. 2, p. 143-150, 2004.

ALMEIDA-SANTOS, S. M.; BRAZ, H. B.; SANTOS, L. C.; SUEIRO, L. R.; BARROS, V. A.; ROJAS, C. A.; KASPEROVICZUS, K. N. Biologia reprodutiva de serpentes: recomendações para a coleta e análise de dados. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 14-24, 2014.

ANCONA, S.; DRUMMOND, H.; ZALDÍVAR-RAE, J. Male whiptail lizards adjust energetically costly mate guarding to male–male competition and female reproductive value. **Animal Behaviour**, v. 79, n. 1, p. 75-82, 2010.

ANDERSON, R. A.; VITT, L. J. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. **Oecologia**, v. 84, n. 2, p. 145-157, 1990.

ANGELINI, F.; GHIARA, G. Reproductive modes and strategies in vertebrate evolution. **Italian Journal of Zoology**, v. 51, n. 1-2, p. 121-203, 1984.

ARNOLD, E. N.; POINAR, G. A 100 million year old gecko with sophisticated adhesive toe pads, preserved in amber from Myanmar. **Zootaxa**, v. 1847, n. 1, p. 62-68, 2008.

AUTUMN, K.; DE NARDO, D. F. Behavioral thermoregulation increases growth rate in a nocturnal lizard. **Journal of Herpetology**, p. 157-162, 1995.

AVERY, R. A. Growth in reptiles. **Gerontology**, v. 40, n. 2-4, p. 193-199, 1994.

BADIR, N. Seasonal variation of the male urogenital organs of *Scincus scincus* L. and *Chalcides ocellatus* Forsk. **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, v. 160, p. 290-351, 1958.

BARAUNA, A. A., QUIROGA, L. B., MONCLÚS, M. Á., SANABRIA, E. A.; FORNÉS, M. W. Seasonal gonadal changes in adult male lizards of *Liolaemus cuyanus* (Iguania: Liolaemidae) from the Monte desert, Argentina. **Theriogenology Wild**, v. 2, p. 100019, 2023.

BEEBE, W. Field Notes on the Lizards of Kartabo, British Guiana, and Caripito, Venezuela. Part 3. Teiidae, Amphisbaenidae and Scincidae. **Zoologica**, v. 30, p. 07-32.

BEDFORD, J. M.; BERRIOS, M.; DRYDEN, G. L. Biology of the scrotum. IV. Testis location and temperature sensitivity. **Journal of Experimental Zoology**, v. 224, n. 3, p. 379-388, 1982.

- BENÍCIO, R. A.; ORTEGA, Z.; MENCIA, A.; PASSOS, D. C. Microhabitat selection of *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758), in the Brazilian Pantanal. **Herpetozoa**, v. 31, n. 3-4, p. 211, 2019.
- BEST, T. L.; PFAFFENBERGER, G. S. Age and sexual variation in the diet of collared lizards (*Crotaphytus collaris*). **The Southwestern Naturalist**, p. 415-426, 1987.
- BITTENCOURT, J. S.; SIMÕES, T. R.; CALDWELL, M. R.; LANGER, M. C. Discovery of the oldest South American fossil lizard illustrates the cosmopolitanism of early South American squamates. **Communications Biology**, v. 3, n. 1, p. 201, 2020.
- BLACKBURN, D. G. Convergent evolution of viviparity, matrotrophy, and specializations for fetal nutrition in reptiles and other vertebrates. **American Zoologist**, v. 32, n. 2, p. 313-321, 1992.
- BLACKBURN, D. G. Structure, function, and evolution of the oviducts of squamate reptiles, with special reference to viviparity and placentation. **Journal of Experimental Zoology**, v. 282, n. 4-5, p. 560-617, 1998.
- BORETTO, J. M.; IBARGÜENGOYTÍA, N. *Phymaturus* of Patagonia, Argentina: reproductive biology of *Phymaturus zapalensis* (Liolaemidae) and a comparison of sexual dimorphism within the genus. **Journal of Herpetology**, v. 43, n. 1, p. 96-104, 2009.
- BORETTO, J. M.; IBARGÜENGOYTÍA, N. R.; JAHN, G. A.; ACOSTA, J. C.; VINCENTI, M. W.; FORNÉS, M. W. Asynchronic steroids activity of Leydig and Sertoli cells related to spermatogenic and testosterone cycle in *Phymaturus antofafastensis*. **General and Comparative Endocrinology**, p. 56-564, 2010.
- BORETTO, J. M.; JAHN, G. A.; FORNÉS, M. W.; CUSSAC, V. E.; IBARGÜENGOYTÍA, N. R. How males cope with the scarcity of reproductive females: an endocrinal and ultrastructural study of *Phymaturus zapalensis* lizards (Liolaemidae). **Herpetological Journal**, v. 22, p. 33-42, 2012.
- BORETTO, J.; IBARGÜENGOYTÍA, N.; ACOSTA, J. C.; BLANCO, G. M.; VILLAVICENCIO, J.; MARINERO, J. A. Reproductive biology and sexual dimorphism of a high-altitude population of the viviparous lizard *Phymaturus punae* from the Andes in Argentina. **Amphibia-Reptilia**, v. 28, n. 3, p. 427-432, 2007.
- BOTTE, V. Morphology and histochemistry of the oviduct in the lizard, *Lacerta sicula*. The annual cycle. **Italian Journal of Zoology**, v. 40, n. 3-4, p. 305-314, 1973.

BRAÑA, F. Sexual dimorphism in lacertid lizards: male head increase vs female abdomen increase?. **Oikos**, p. 511-523, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos**. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

BRAZ, H. B.; KASPEROVICZUS, K. N.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Reproductive ecology and diet of the fossorial snake *Phalotris lativittatus* in the Brazilian Cerrado. **The Herpetological Journal**, v. 24, n. 1, p. 49-57, 2014.

BROWN, G. P.; SHINE, R. Reproductive ecology of a tropical natricine snake, *Tropidonophis mairii* (Colubridae). **Journal of Zoology**, v. 258, n. 1, p. 63-72, 2002.

BUTLER, M. A.; LOSOS, J. B. Multivariate sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in Greater Antillean *Anolis* lizards. **Ecological Monographs**, v. 72, n. 4, p. 541-559, 2002.

CALSBEEK, R.; BONNEAUD, C.; PRABHU, S.; MANOUKIS, N.; SMITH, T. B. Multiple paternity and sperm storage lead to increased genetic diversity in *Anolis* lizards. **Evolutionary Ecology Research**, v. 9, n. 3, p. 495-503, 2007.

CAROTHERS, J. H. Sexual selection and sexual dimorphism in some herbivorous lizards. **The American Naturalist**, v. 124, n. 2, p. 244-254, 1984.

CENSKY, E. J. Reproduction in two Lesser Antillean populations of *Ameiva plei* (Teiidae). **Journal of Herpetology**, p. 553-560, 1995.

CLOBERT, J.; GARLAND JR, T.; BARBAULT, R. The evolution of demographic tactics in lizards: a test of some hypotheses concerning life history evolution. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 11, n. 3, p. 329-364, 1998.

COLLI, G. R. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) in the Cerrado of central Brazil. **Copeia**, p. 1002-1012, 1991.

COLLI, G. R.; PERES, J.R.; AYRTON, K.; ZATZ, M. G. Foraging mode and reproductive seasonality in tropical lizards. **Journal of Herpetology**, p. 490-499, 1997.

COLLI, G. R.; PINHO, A. A. Interstitial cell cycle of *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) in the Cerrado region of central Brazil. **Journal of Morphology**, v. 233, n. 2, p. 99-104, 1997.

CONTATO. Direção: Robert Zemeckis. Estados Unidos: Warner Bros., 1997. (150 min).

- COOPER JR, W. E. Information analysis of agonistic behavioral sequences in male iguanid lizards, *Anolis carolinensis*. **Copeia**, p. 721-735, 1977.
- COOPER JR, W. E.; VITT, L. J. Deferred agonistic behavior in a long-lived scincid lizard *Eumeces laticeps*. **Oecologia**, v. 72, n. 3, p. 321-326, 1987.
- COOPER JR, W. E.; VITT, L. J. Sexual dimorphism of head and body size in an iguanid lizard: paradoxical results. **The American Naturalist**, v. 133, n. 5, p. 729-735, 1989.
- CORNWALLIS, C. K.; ULLER, T. Towards an evolutionary ecology of sexual traits. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 3, p. 145-152, 2010.
- CORSO, G.; DELITALA, G. M.; CARCUPINO, M. Uterine morphology during the annual cycle in *Chalcides ocellatus tiligugu* (Gmelin) (Squamata: Scincidae). **Journal of Morphology**, v. 243, n. 2, p. 153-165, 2000.
- COSTA, H. C.; SILVA, E. T.; CAMPOS, P. S.; OLIVEIRA, M. D. C.; NUNES, A. V.; SANTOS, P. D. S. The Corpse Bride: A Case of Davian Behaviour in the Green *Ameiva* (*Ameiva ameiva*) in Southeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 3, n. 1, p. 79-83, 2010.
- COX, R. M.; BUTLER, M. A.; JOHN-ALDER, H. B. The evolution of sexual size dimorphism in reptiles. In: FAIRBAIRN, D. J.; BLANCKENHORN, W. U.; SZEKELY, T. (eds.). **Sex, size, and gender roles: evolutionary studies of sexual size dimorphism**. New York: Oxford University Press, cap. 4, p. 38-49, 2007.
- COX, R. M.; CALSBEEK, R. An experimental test for alternative reproductive strategies underlying a female-limited polymorphism. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 24, n. 2, p. 343-353, 2011.
- COX, R. M.; CALSBEEK, R. Cryptic sex-ratio bias provides indirect genetic benefits despite sexual conflict. **Science**, v. 328, n. 5974, p. 92-94, 2010.
- COX, R. M.; KAHRL, A. F. Sexual Selection and Sexual Dimorphism. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 78-108, 2014.
- COX, R. M.; SKELLY, S. L.; LEO, A.; JOHN-ALDER, H. B. Testosterone regulates sexually dimorphic coloration in the eastern fence lizard, *Sceloporus undulatus*. **Copeia**, v. 2005, n. 3, p. 597-608, 2005.

- CRUZ, F. B. Actividad reproductiva en *Vanzosaura rubricauda* (Sauria: Teiidae) del Chaco occidental en Argentina. **Cuadernos de herpetología**, v. 8, 1994.
- CRUZ, F. B.; TEISAIRE, E.; NIETO, L.; ROLDÁN, A. Reproductive biology of *Teius teyou* in the Semiarid Chaco of Salta, Argentina. **Journal of Herpetology**, p. 420-429, 1999.
- CUELLAR, H. S.; ROTH, J. J.; FAWCETT, J. D.; JONES, R. E. Evidence for sperm sustenance by secretions of the renal sexual segment of male lizards, *Anolis carolinensis*. **Herpetologica**, p. 53-57, 1972.
- DEL CONTE, E.; TAMAYO, J. G. Ultrastructure of the sexual segments of the kidney in male and female lizards, *Cnemidophorus l. lemniscatus* (L.). **Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie**, v. 144, n. 3, p. 325-337, 1973.
- DEPEIGES, A.; DUFAURE, J. P. Secretory activity of the lizard epididymis and its control by testosterone. **General and comparative endocrinology**, v. 33, n. 4, p. 473-479, 1977.
- DIXON, J. R.; SOINI, P. The reptiles of the upper Amazon basin, Iquitos region, Peru. I. Lizards and amphisbaenians. **Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology**, v. 4, p. 1-58, 1975.
- DONOSO-BARROS, R. La familia Teiidae en Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 55, p. 41-54, 1960.
- DUELLMAN, W. E. **The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador**. Lawrence: University of Kansas, 1978.
- DUNHAM, A. E. **Populations in a fluctuating environment: the comparative population ecology of the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus***. Miscellaneous Publications, University of Michigan Museum of Zoology, p. 1-62, 1981.
- DUVALL, D.; GUILLETTE JR, L. J.; JONES, R. E. Environmental control of reptilian reproductive cycles. In: Gans, C.; Pough, F. H. (eds.). **Biology of the Reptilia**. Nova York: Academic Press, v. 3, p. 201-231, 1982.
- ECKSTUT, M. E.; SEVER, D. M.; WHITE, M. E.; CROTHER, B. I. Phylogenetic analysis of sperm storage in female squamates. In: DAHNOF, L. T. (ed.). **Animal Reproduction: New Research Developments**. Hauppauge: Nova Science Publishers, p. 185-215, 2009.

- ETHERIDGE, K.; WIT, L. C.; SELLERS, J. C.; TRAUTH, S. E. Seasonal changes in reproductive condition and energy stores in *Cnemidophorus sexlineatus*. **Journal of Herpetology**, p. 554-559, 1986.
- EVANS, S. E. A new anguimorph lizard from the Jurassic and Lower Cretaceous of England. **Palaeontology**, v. 37, n. 1, p. 33-49, 1994.
- EVANS, S. E. Crown-group lizards from the Middle Jurassic of Britain. **Palaeontographica A**, v. 250, p. 1-32, 1998.
- EVANS, S. E. The Origin and Early Diversification of Squamates. In: GOWER, D. J.; ZAHER, H. (eds.). **The Origin and Early Evolutionary History of Snakes**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 7-25, 2022.
- EVANS, S. E.; BARBADILLO, L. J. An unusual lizard (Reptilia: Squamata) from the Early Cretaceous of Las Hoyas, Spain. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 124, n. 3, p. 235-265, 1998.
- EVANS, S. E.; MANABE, M. An early herbivorous lizard from the Lower Cretaceous of Japan. **Palaeontology**, v. 51, n. 2, p. 487-498, 2008.
- EVANS, S. E.; MANABE, M.; NORO, M.; ISAJI, S.; YAMAGUCHI, M. A long-bodied lizard from the Lower Cretaceous of Japan. **Palaeontology**, v. 49, n. 6, p. 1143-1165, 2006.
- FERREIRA, A.; SILVA, D. N.; VAN SLUYS, M.; DOLDER, H. Seasonal changes in testicular and epididymal histology of the tropical lizard, *Tropidurus itambere* (Rodrigues, 1987), during its reproductive cycle. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 429-435, 2009.
- FILOSA, S. Biological and cytological aspects of the ovarian cycle in *Lacerta sicula sicula* Raf. **Monitore Zoologico Italiano-Italian Journal of Zoology**, v. 7, n. 3, p. 151-165, 1973.
- FITCH, H. S. Reproductive cycles of lizards and snakes. **University of Kansas, Museum of Natural History, Miscellaneous Publication**, v. 52, p. 1-247, 1970.
- FITCH, H. S. Sexual size differences in reptiles. **University of Kansas, Museum of Natural History, Miscellaneous Publication**, n. 70, 1981.
- FITCH, H. S. **A field study of Costa Rican lizards**. University of Kansas Science Bulletin, v. 50, p. 39-126, 1973.
- FOX, W. Seminal receptacles of snakes. **The Anatomical Record**, v. 124, n. 3, p. 519-539, 1956.

FOX, W. Sexual cycle of the male lizard, *Anolis carolinensis*. **Copeia**, v. 1958, n. 1, p. 22-29, 1958.

GABE, M.; SAINT GIRONS, H. Contribution à la morphologie comparée du cloaque et des glandes épidermoïdes de la région cloacale chez les lépidosauriens. **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle XXXIII**, p. 149-332, 1965.

GABRI, M. S. Seasonal changes in the ultrastructure of the kidney collecting tubule in the lizard *Podarcis* (= *Lacerta*) *taurica*. **Journal of Morphology**, v. 175, n. 2, p. 143-151, 1983.

GAMPERT, O. Ueber die Niere von *Tropidonotus natrix* und der Cyprinoiden. **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, v. 16, p. 369-373, 1866.

GARCÍA-COLLAZO, R.; ALTAMIRANO-ÁLVAREZ, T.; GÓMEZ-SOTO, M. Reproducción continua en *Sceloporus variabilis variabilis* (Sauria: Phrynosomatidae) en Alvarado, Veracruz, México. **Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana**, v. 5, n. 2, p. 51-59, 1993.

GAVAUD, J. Role of cryophase temperature and thermophase duration in thermoperiodic regulation of the testicular cycle in the lizard *Lacerta vivipara*. **Journal of experimental Zoology**, v. 260, n. 2, p. 239-246, 1991.

GHARZI, A.; YARI, A.; RASTERGAR POUYANI, N. Cloacal anatomy and histology of female Bosc's fringe-toed lizard, *Acanthdactylus boskianus*. **Asian Journal of Experimental Biology**, v. 4, p. 297-301, 2013.

GIRLING, J. E. The reptilian oviduct: a review of structure and function and directions for future research. **Journal of Experimental Zoology**, v. 293, n. 2, p. 141-170, 2002.

GIRLING, J. E.; CREE, A.; GUILLETTE JR; L. J. Oviductal structure in a viviparous New Zealand gecko, *Hoplodactylus maculatus*. **Journal of Morphology**, v. 234, n. 1, p. 51-68, 1997.

GUILLETTE JR, L. J.; FOX, S. L.; PALMER, B. D. Oviductal morphology and egg shelling in the oviparous lizards *Crotaphytus collaris* and *Eumeces obsoletus*. **Journal of Morphology**, v. 201, n. 2, p. 145-159, 1989.

GRIBBINS, K. M. Reptilian spermatogenesis: a histological and ultrastructural perspective. **Spermatogenesis**, v. 1, n. 3, p. 250-269, 2011.

GRIBBINS, K. M.; ANZALONE, M.; COLLIER, M.; GRANADOS-GONZÁLEZ, G.; VILLAGRÁN-SANTA CRUZ, M.; HERNÁNDEZ-GALLEGOS, O. Temporal germ cell development strategy during continuous spermatogenesis within the montane lizard, *Sceloporus bicanthalis* (Squamata; Phrynosomatidae). **Theriogenology**, v. 76, n. 6, p. 1090-1099, 2011.

GRIBBINS, K. M.; RHEUBERT, J. L. The Architecture of the Testis, Spermatogenesis, and Mature Spermatozoa. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 340-424, 2014.

GRIBBINS, K. M.; RHEUBERT, J. L.; POLDEMANN, E. H.; COLLIER, M. H.; WILSON, B.; WOLF, K. Continuous spermatogenesis and the germ cell development strategy within the testis of the Jamaican Gray Anole, *Anolis lineatopus*. **Theriogenology**, v. 72, n. 4, p. 484-492, 2009.

GUILLETTE JR, L. J.; MÉNDEZDE LA CRUZ, F. R. The reproductive cycle of the viviparous Mexican lizard *Sceloporus torquatus*. **Journal of Herpetology**, p. 168-174, 1993.

GUILLETTE JR, L. J. Morphology of the reproductive tract in a lizard exhibiting incipient viviparity (*Sphenomorphus fragilis*) and its implications for the evolution of the reptilian placenta. **Journal of Morphology**, v. 212, n. 2, p. 163-173, 1992.

GUILLETTE JR, L. J.; JONES, R. E. Ovarian, oviductal, and placental morphology of the reproductively bimodal lizard, *Sceloporus aeneus*. **Journal of Morphology**, v. 184, n. 1, p. 85-98, 1985.

HAHN, W. E.; TINKLE, D. W. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicle development in the lizard *Uta stansburiana*. **Journal of Experimental Zoology**, v. 158, n. 1, p. 79-85, 1965.

HAIDER, S.; RAI, U. Effects of cyproterone acetate and flutamide on the testis and epididymis of the Indian wall lizard, *Hemidactylus flaviviridis* (Ruppell). **General and comparative endocrinology**, v. 64, n. 3, p. 321-329, 1986.

HARDY, L. M.; COLE, C. J. Parthenogenetic reproduction in lizards: histological evidence. **Journal of Morphology**, v. 170, n. 2, p. 215-237, 1981.

HERNÁNDEZ-GALLEGOS, O.; MENDEZ DE LA CRUZ, F. R.; VILLAGRÁN-SANTA CRUZ, M.; ANDREWS, R. M. Continuous spermatogenesis in the lizard *Sceloporus*

bicanthalis (Sauria: Phrynosomatidae) from high elevation habitat of central Mexico. **Herpetologica**, v. 58, n. 4, p. 415-421, 2002.

HERNÁNDEZ-GALLEGOS, O.; MÉNDEZ-DE LA CRUZ, F. R.; VILLAGRÁN-SANTA CRUZ, M.; RHEUBERT, J. L.; GRANADOS-GONZÁLEZ, G.; GRIBBINS, K. M. Seasonal spermatogenesis in the Mexican endemic oviparous lizard, *Sceloporus aeneus* (Squamata: Phrynosomatidae). **Spermatogenesis**, v. 4, n. 3, p. e988585-1 - 8, 2014.

HEULIN, B.; STEWART, J. R.; SURGET-GROBA, Y.; BELLAUD, P.; JOUAN, F.; LANCIEN, G.; DEUNFF, J. Development of the uterine shell glands during the preovulatory and early gestation periods in oviparous and viviparous *Lacerta vivipara*. **Journal of Morphology**, v. 266, n. 1, p. 80-93, 2005.

HIERLIHY, C. A.; GARCIA-COLLAZO, R.; TAPIA, C. B. C.; MALLORY, F. F. Sexual dimorphism in the lizard *Sceloporus siniferus*: support for the intraspecific niche divergence and sexual selection hypotheses. **Salamandra**, v. 49, p. 1-6, 2013.

HIRSHFIELD, M. F.; TINKLE, D. W. Natural selection and the evolution of reproductive effort. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 72, n. 6, p. 2227-2231, 1975.

HOSIE, M. J.; ADAMS, S. M.; THOMPSON, M. B.; MURPHY, C. R. Viviparous lizard, *Eulamprus tympanum*, shows changes in the uterine surface epithelium during early pregnancy that are similar to the plasma membrane transformation of mammals. **Journal of Morphology**, v. 258, n. 3, p. 346-357, 2003.

HUANG, W. S. Ecology and reproductive patterns of the agamid lizard *Japalura swinhonis* on an east Asian island, with comments on the small clutch sizes of island lizards. **Zoological Science**, v. 24, n. 2, p. 181-188, 2007.

JOHNSON, M. A.; WADE, J. 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, 2010.

JONES, M. E.; ANDERSON, C. L.; HIPSLEY, C. A.; MÜLLER, J.; EVANS, S. E.; SCHOCH, R. R. Integration of molecules and new fossils supports a Triassic origin for Lepidosauria (lizards, snakes, and tuatara). **BMC evolutionary biology**, v. 13, p. 1-21, 2013.

JONES, R. C. Evolution of the vertebrate epididymis. **The Epididymis: From Molecules to Clinical Practice: A Comprehensive Survey of the Efferent Ducts, the Epididymis and the Vas Deferens**, p. 11-33, 2002.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1995.

KIEFER, M. C.; VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. Clutch and egg size of the tropical lizard *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae) along its geographic range in coastal eastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 86, n. 12, p. 1376-1388, 2008.

KING, R. B. Analyzing the relationship between clutch size and female body size in reptiles. **Journal of Herpetology**, v. 34, p. 148–150, 2000.

KROHMER, R. W.; MARTINEZ, D.; MASON, R. T. Development of the renal sexual segment in immature snakes: effect of sex steroid hormones. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 139, n. 1, p. 55-64, 2004.

LEWIS, A. R. Body size and growth in two populations of the Puerto Rican ground lizard (Teiidae). **Journal of Herpetology**, p. 190-195, 1986.

LEYDIG, F. **Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier**. Laupp'schen Buchhandlung, Tübingen, Germany, 1872.

LI, P. P.; GAO, K. Q.; HOU, L. H.; XU, X. A gliding lizard from the Early Cretaceous of China. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 13, p. 5507-5509, 2007.

LICHT, P. Regulation of the annual testis cycle by photoperiod and temperature in the lizard *Anolis carolinensis*. **Ecology**, v. 52, n. 2, p. 240-252, 1971.

LICHT, P. Reptiles. In: LAMMING, G. E. (ed.). **Marshall's physiology of reproduction. Volume 1. Reproductive cycles of vertebrates**. Edimburgo: Churchill Livingstone, Elsevier Ltd., p. 206-282, 1984.

LOZANO, A.; URIBE, M. C.; RAMÍREZ-BAUTISTA, A. Seasonal and continuous spermatogenesis in the viviparous lizard *Sceloporus grammicus*, a study of two populations in contrasting environments from the Central Mexican Plateau. **Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology**, v. 254, p. 72-85, 2015.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967.

MACIEL, E. S. **Ciclo reprodutivo do macho *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) baseado em seus aspectos morfológicos sazonais**. 2022. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade) – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Estadual Paulista “Júlio” de

Mesquita Filho, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/238662>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MAGNUSSON, W. E. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian savanna. **Journal of Herpetology**, p. 307-316, 1987.

MANRÍQUEZ MORÁN, N. L.; VILLAGRÁN-SANTA CRUZ, M.; MÉNDEZ DE LA CRUZ, F. R. Reproductive biology of the parthenogenetic lizard, *Aspidoscelis cozumela*. **Herpetologica**, v. 61, n. 4, p. 435-439, 2005.

MARTÍNEZ-TORRES, M.; ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ, C.; LUIS, J.; SÁNCHEZ-RIVERA, U. Á. Electroejaculation and semen evaluation of the viviparous lizard *Sceloporus torquatus* (Squamata: Phrynosomatidae). **Zoobiology**, v. 38, n. 4, p. 393-396, 2019.

MATHIES, T. Reproductive Cycles of Tropical Snakes. In: ALDRIDGE, R. D.; SEVER, D. M. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes**. Boca Raton: CRC Press, p. 511-550, 2011.

MEDINA, M.; IBARGÜENGOYTÍA, N. How do viviparous and oviparous lizards reproduce in Patagonia? A comparative study of three species of *Liolaemus*. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 9, p. 1024-1032, 2010.

MÉNDEZ DE LA CRUZ, F. R.; MANRÍQUEZ MORÁN, N. L.; RÍOS, E. A.; IBARGÜENGOYTÍA, N. Male Reproductive Cycles in Lizards. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 302-339, 2014.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

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

MESQUITA, D. O.; COLLI, G. R.; COSTA, G. C.; FRANÇA, F. G.; GARDA, A. A.; PÉRES, A. K. At the water's edge: ecology of semiaquatic teiids in Brazilian Amazon. **Journal of Herpetology**, v. 40, n. 2, p. 221-229, 2006.

MIGLIORE, S. N.; BRAZ, H. B.; BARRETO-LIMA, A. F.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Reproductive timing and fecundity in the Neotropical lizard *Enyalius perditus* (Squamata: Leiosauridae). **Acta Herpetologica**, v. 12, n. 2, p. 187-191, 2017.

- MOJICA, B. H.; REY, B. H.; SERRANO, V. H.; RAMÍREZ-PINILLA, M. P. Annual reproductive activity of a population of *Cnemidophorus lemniscatus* (Squamata: Teiidae). **Journal of Herpetology**, p. 35-42, 2003.
- MOREIRA, P. L.; BIRKHEAD, T. R. Copulatory plugs in the Iberian rock lizard do not prevent insemination by rival males. **Functional Ecology**, p. 796-802, 2003.
- MOTTA, C. M.; FILOSA, S.; ANDREUCCETTI, P. Regression of the epithelium in late previtellogenic follicles of *Podarcis sicula*: a case of apoptosis. **Journal of experimental Zoology**, v. 276, n. 3, p. 233-241, 1996.
- NOBLE, G. K.; MASON, E. R. Experiments on the brooding habits of the lizards *Eumeces* and *Ophisaurus*. **American Museum Novitates**; n. 619, 1933.
- NOBLE, G., K.; BRADLEY, H., T. The mating behavior of lizards; its bearing on the theory of sexual selection. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 35, n. 1, p. 25-100, 1933.
- NOGUEIRA, K. D. O. P. C.; RODRIGUES, S. S.; ARAÚJO, V. A.; NEVES, C. A. Oviductal structure and ultrastructure of the oviparous gecko, *Hemidactylus mabouia* (Moreau De Jonnès, 1818). **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 294, n. 5, p. 883-892, 2011.
- OAKES, E. J. Lekking and the evolution of sexual dimorphism in birds: comparative approaches. **The American Naturalist**, v. 140, n. 4, p. 665-684, 1992.
- OLSSON, M. No female mate choice in Mallee dragon lizards, *Ctenophorus fordi*. **Evolutionary Ecology**, v. 15, p. 129-141, 2001.
- OLSSON, M.; MADSEN, T. Female choice on male quantitative traits in lizards—why is it so rare?. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 36, p. 179-184, 1995.
- OLSSON, M.; MADSEN, T. Sexual selection and sperm competition in reptiles. In: BIRKHEAD, T. R.; MOLLER, A. P. (eds.). **Sperm competition and sexual selection**. Cambridge: Academic Press, p. 503–578, 1998.
- OLSSON, M.; SHINE, R.; WAPSTRA, E.; UJVARI, B.; MADSEN, T. Sexual dimorphism in lizard body shape: the roles of sexual selection and fecundity selection. **Evolution**, v. 56, n. 7, p. 1538-1542, 2002.

- ORTIZ, M. A.; BORETTO, J. M.; PIANTONI, C.; ÁLVAREZ, B. B.; IBARGÜENGOYTÍA, N. R. Reproductive biology of the Amazon Lava Lizard (*Tropidurus torquatus*) from the Wet Chaco of Corrientes (Argentina): congeneric comparisons of ecotypic and interspecific variations. **Canadian Journal of Zoology**, v. 92, n. 7, p. 643-655, 2014.
- PANDHA, S. K.; THAPLIYAL, J. P. Effect of male hormone on the renal sex segment of castrated males of the lizard *Calotes versicolor*. **Copeia**, v. 1964, n. 3, p. 579-581, 1964.
- PERRY, G.; GARLAND JR, T. Lizard home ranges revisited: effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. **Ecology**, v. 83, n. 7, p. 1870-1885, 2002.
- PIANKA, E. R. On *r*-and *K*-selection. **The american naturalist**, v. 104, n. 940, p. 592-597, 1970.
- PIANKA, E. R.; PARKER, W. S. Age-specific reproductive tactics. **The American Naturalist**, v. 109, n. 968, p. 453-464, 1975.
- PICARIELLO, O.; CIARCIA, G.; ANGELINI, F. The annual cycle of oviduct in *Tarentola m. mauritanica* L. (Reptilia, Gekkonidae). **Amphibia-Reptilia**, v. 10, n. 4, p. 371-386, 1989.
- PIZZATTO, L.; ALMEIDA-SANTOS, S. M.; MARQUES, O. A. V. Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. (eds.). **Herpetologia no Brasil II**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 354, 2007.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008.
- POWELL, G. L.; RUSSELL, A. P. Growth and sexual size dimorphism in Alberta populations of the eastern short-horned lizard, *Phrynosoma douglassi brevirostre*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 63, n. 1, p. 139-154, 1985.
- PRASAD, M. R. N.; SANYAL, M. K. Effect of sex hormones on the sexual segment of kidney and other accessory reproductive organs of the Indian House Lizard *Hemidactylus flaviviridis* Ruppell. **General and Comparative Endocrinology**, v. 12, n. 1, p. 110-118, 1969.
- PYRON, R. Alexander. Novel approaches for phylogenetic inference from morphological data and total-evidence dating in squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians). **Systematic Biology**, v. 66, n. 1, p. 38-56, 2017.
- RAMALHO, R. A.; LOBO, L. M.; MIGLIORE, S. N.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Mating behaviour of the lizard *Ameiva ameiva* in Brazil. **Herpetological Bulletin**, n. 158, 2021.

RAMÍREZ-PINILLA, M. P.; PARKER, S. L.; MURPHY, C. R.; THOMPSON, M. B. Uterine and chorioallantoic angiogenesis and changes in the uterine epithelium during gestation in the viviparous lizard, *Niveoscincus conventryi* (Squamata: Scincidae). **Journal of Morphology**, v. 273, n. 1, p. 8-23, 2012.

RAMÍREZ-PINILLA, M. P.; PÉREZ, G. R.; ALVARADO-RAMÍREZ, C. Oogenesis and the Ovarian Cycle. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 213-252, 2014.

REGUAD, C.; POLICARD, A. Recherches sur la structure du rein de quelques ophidiens. **Archives d'Anatomie Microscopique et de Morphologie Experimentale**, v. 6, p. 191-282, 1903.

RHEUBERT, J. L.; MURRAY, C. M.; SIEGEL, D. S.; BABIN, J.; SEVER, D. M. The sexual segment of *Hemidactylus turcicus* and the evolution of sexual segment location in Squamata. **Journal of Morphology**, v. 272, n. 7, p. 802-813, 2011.

RHEUBERT, J. L.; SEVER, D. M.; GEHEBER, A. D.; SIEGEL, D. S. Proximal testicular ducts of the Mediterranean Gecko (*Hemidactylus turcicus*). **The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, v. 293, n. 12, p. 2176-2192, 2010.

RHEUBERT, J. L.; SEVER, D. M.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. Male Reproductive Anatomy: The Gonadoducts, Sexual Segment of the Kidney, and Cloaca. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 253-301, 2014.

ROCHA, C. F. D. Body size, female reproduction and sexual dimorphism in the lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a restinga of southeastern Brazil. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Zoologia**, p. 82-91, 2008.

RODRIGUEZ-RAMIREZ, J.; LEWIS, A. R. Reproduction in the Puerto Rican teiids *Ameiva exsul* and *A. wetmorei*. **Herpetologica**, p. 395-403, 1991.

RODRÍGUEZ-ROMERO, F. J.; MÉNDEZ DE LA CRUZ, F. R. Reproductive arrest in *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Prhynomatidae), due to "El niño" climate effects. **Herpetological Review**, v. 35, p. 121-123, 2004.

RUBY, D. E. Seasonal changes in the territorial behavior of the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. **Copeia**, p. 430-438, 1978.

SAINT GIRONS, H. Morphologie comparee du segment sexuel du rein des squamates (Reptilia). **Archives d'Anatomie Microscopique et de Morphologie Experimentale**, v. 61, p. 243-266, 1972.

SAINT GIRONS, H.; INEICH, I. Histology of the reproductive tract of hybrids between gonochoristic males and parthenogenetic females of *Lepidodactylus lugubris* in French Polynesia (Reptilia, Gekkonidae). **Journal of Morphology**, v. 212, n. 1, p. 55-64, 1992.

SALES, R. F. D.; FREIRE, E. M. X. Female reproduction in the lizard *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in a Caatinga site of northeastern Brazil. **Biota Amazônia**, v. 10, n. 1, p. 17-19, 2020.

SALES, R. F. D.; RIBEIRO, L. B.; FREIRE, E. M. X. Feeding ecology of *Ameiva ameiva* in a caatinga area of northeastern Brazil. **The Herpetological Journal**, v. 21, n. 3, p. 199-207, 2011.

SALES, R. F.; RIBEIRO, L. B.; JORGE, J. S.; FREIRE, E. M. X. Habitat use, daily activity periods, and thermal ecology of *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in a caatinga area of northeastern Brazil. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 10, n. 2, p. 165-176, 2011.

SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, P. M.; RAMÍREZ-PINILLA, M. P.; MIRANDA-ESQUIVEL, D. R. Comparative histology of the vaginal–cloacal region in Squamata and its phylogenetic implications. **Acta Zoologica**, v. 88, n. 4, p. 289-307, 2007.

SANGER, T. J.; SHERRATT, E.; MCGLOTHLIN, J. W.; BRODIE III, E. D.; LOSOS, J. B.; ABZHANOV, A. Convergent evolution of sexual dimorphism in skull shape using distinct developmental strategies. **Evolution**, v. 67, n. 8, p. 2180-2193, 2013.

SANYAL, M. K.; PRASAD, M. R. N. Sexual segment of the kidney of the Indian house lizard, *Hemidactylus flaviviridis* Rüppell. **Journal of Morphology**, v. 118, n. 4, p. 511-527, 1966.

SCHALL, J. J. Reproductive strategies in sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus*): two parthenogenetic and three bisexual species. **Copeia**, p. 108-116, 1978.

SCHOENER, T. W. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard *Anolis conspersus*. **Science**, v. 155, n. 3761, p. 474-477, 1967.

SEBBEN, A.; FERREIRA, A. C. M.; DILLENBURG, G.; SILVA, H. R.; OLIVEIRA, I. F.; NASCIMENTO, L. B.; WANDERLEY, P. S.; FEITAS, R. H. A.; SLOBODIAN, V.; COELHO, W.; KLACZKO, J. **Atlas de anatomia comparada de vertebrados: sistema urogenital**. Brasília: Universidade de Brasília, v. 3, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35460>.

SEIGEL, R. A.; FORD, N. B. Reproductive Ecology. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J. T.; NOVAK, S. S. (eds.). **Snakes: Ecology and Evolutionary Biology**. New York: MacMillan Publishing Company, 1987.

SEVER, D. M. Ultrastructure of the reproductive system of the black swamp snake (*Seminatrix pygaea*). VI. Anterior testicular ducts and their nomenclature. **Journal of Morphology**, v. 271, n. 1, p. 104-115, 2010.

SEVER, D. M.; FREEBORN, L. R. Observations on the anterior testicular ducts in snakes with emphasis on sea snakes and ultrastructure in the yellow-bellied sea snake, *Pelamis platurus*. **Journal of Morphology**, v. 273, n. 3, p. 324-336, 2012.

SEVER, D. M.; HAMLETT, W. C. Female sperm storage in reptiles. **Journal of Experimental Zoology**, v. 292, n. 2, p. 187-199, 2002.

SEVER, D. M.; HOPKINS, W. A. Oviductal sperm storage in the ground skink *Scincella laterale* Holbrook (Reptilia: Scincidae). **Journal of Experimental Zoology Part A: Comparative Experimental Biology**, v. 301, n. 7, p. 599-611, 2004.

SEVER, D. M.; HOPKINS, W. A. Renal sexual segment of the ground skink, *Scincella laterale* (Reptilia, Squamata, Scincidae). **Journal of Morphology**, v. 266, n. 1, p. 46-59, 2005.

SEVER, D. M.; RHEUBERT, J. L.; HILL, T. A.; SIEGEL, D. S. Observations on variation in the ultrastructure of the proximal testicular ducts of the ground skink, *Scincella lateralis* (Reptilia: Squamata). **Journal of Morphology**, v. 274, n. 4, p. 429-446, 2013.

SHANBHAG, B. A.; PRASAD, B. S. K. Fat body ovarian relationship in the garden lizard, *Calotes versicolor* (Daud.). **Journal of Experimental Zoology**, v. 264, n. 4, p. 454-460, 1992.

SHANBHAG, B. A.; RADDER, R. S.; SAIDAPUR, S. K. Plasma progesterone levels and luteal activity during gestation and prolonged oviductal egg retention in a tropical lizard, *Calotes versicolor*. **General and Comparative Endocrinology**, v. 123, n. 1, p. 73-79, 2001.

SHINE, R. Comparative ecology of three Australian snake species of the genus *Cacophis* (Serpentes: Elapidae). **Copeia**, p. 831-838, 1980b.

SHINE, R. 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, 1989.

SHINE, R. Ecology of eastern Australian whipsnakes of the genus *Demansia*. **Journal of Herpetology**, p. 381-389, 1980c.

SHINE, R. Reproduction in Australian elapid snakes I. Testicular cycles and mating seasons. **Australian Journal of Zoology**, v. 25, n. 4, p. 647-653, 1977a.

SHINE, R. Reproduction in Australian elapid snakes II. Female reproductive cycles. **Australian Journal of Zoology**, v. 25, n. 4, p. 655-666, 1977b.

SHINE, R. Reproductive strategies in snakes. **Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences**, v. 270, n. 1519, p. 995-1004, 2003.

SHINE, R. Sexual size dimorphism in snakes revisited. **Copeia**, p. 326-346, 1994.

SHINE, R. Strangers in a strange land: ecology of the Australian colubrid snakes. **Copeia**, p. 120-131, 1991.

SIEGEL, D. S.; MIRALLES, A.; RHEUBERT, J. L.; SEVER, D. M. Female Reproductive Anatomy: Cloaca, Oviduct and Sperm Storage. In: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 144-195, 2014.

SILVA, K. M.; BRAZ, H. B.; KASPEROVICZUS, K. N.; MARQUES, O. A.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Reproduction in the pitviper *Bothrops jararacussu*: large females increase their reproductive output while small males increase their potential to mate. **Zoology**, v. 142, p. 125816, 2020.

SIMMONS, J. E. The female reproductive cycle of the teiid lizard *Ameiva ameiva petersii* Cope. **Herpetologica**, p. 279-282, 1975.

SINERVO, B.; MÉNDEZ DE LA CRUZ, F. R.; MILES, D. B.; HEULIN, B.; BASTIAANS, E.; VILLAGRÁN-SANTA CRUZ, M.; LARA-RESÉNDIZ, R.; MARTÍNEZ-MÉNDEZ, N.; CALDERÓN-ESPINOSA, M. L.; MEZA-LÁZARO, R. N.; GADSDEN, H.; AVILA, L. J.; MORANDO, M.; DE LA RIVA, I. J.; VICTORIANO SEPULVEDA, P.; DUARTE ROCHA, C. F.; IBARGÜENGOYTÍA, N.; AGUILAR PUNTRIANO, C.; MASSOT, M.; LEPETZ, V.; OKSANEN, T. A.; CHAPPLE, D. G.; BAUER, A. M.; BRANCH, W. R.; CLOBERT, J.; SITES JR, J. W. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. **Science**, v. 328, n. 5980, p. 894-899, 2010.

SOUZA, E. **Biologia Reprodutiva da surucucu-pico-de-jaca (*Lachesis muta*): de Norte a Nordeste do Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio” de Mesquita Filho, São

Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/5c4ac1ef-dce4-43a4-adb7-0f206d4d7ef4/full>. Acesso em: 01 abr. 2023.

STAMPS, J. A. Sexual selection, sexual dimorphism and territoriality. In: PIANKA, E. R.; SCHOENER, T. W. (eds.). **Lizard ecology: studies of a model organism**. Cambridge: Harvard University Press, p. 169-204, 1983.

STEARNS, S. C. Trade-offs in life-history evolution. **Functional Ecology**, v. 3, n. 3, p. 259-268, 1989.

STEARNS, S. C.; KOELLA, J. C. The evolution of phenotypic plasticity in life-history traits: predictions of reaction norms for age and size at maturity. **Evolution**, v. 40, n. 5, p. 893-913, 1986.

STEWART, J. R. The balance between number and size of young in the live bearing lizard *Gerrhonotus coeruleus*. **Herpetologica**, p. 342-350, 1979.

TELEMECO, R. S.; BAIRD, T. A. Capital energy drives production of multiple clutches whereas income energy fuels growth in female collared lizards *Crotaphytus collaris*. **Oikos**, v. 120, n. 6, p. 915-921, 2011.

TINKLE, D. W.; HADLEY, N. F. Lizard reproductive effort: caloric estimates and comments on its evolution. **Ecology**, v. 56, n. 2, p. 427-434, 1975.

TINKLE, D. W.; IRWIN, L. N. Lizard reproduction: refractory period and response to warmth in *Uta stansburiana* females. **Science**, v. 148, n. 3677, p. 1613-1614, 1965.

TINKLE, D. W.; WILBUR, H. M.; TILLEY, S. G. Evolutionary strategies in lizard reproduction. **Evolution**, v. 24, n. 1, p. 55-74, 1970.

TOKARZ, R. R. Mate choice in lizards: a review. **Herpetological Monographs**, p. 17-40, 1995.

TRAUTH, S. E. Distal urogenital anatomy of male prairie racerunners, *Aspidoscelis sexlineatus viridis* (Reptilia: Sauria: Teiidae). **Journal of the Arkansas Academy of Science**, v. 74, n. 1, p. 11-20, 2020.

TRAUTH, S. E.; COOPER JR, W. E.; VITT, L. J.; PERRILL, S. A. Cloacal anatomy of the broad-headed skink, *Eumeces laticeps*, with a description of a female pheromonal gland. **Herpetologica**, p. 458-466, 1987.

TRAUTH, S. E.; SEVER, D. M. Male urogenital ductus and cloacal anatomy. *In*: ALDRIDGE, R. D.; SEVER, D. M. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes**. Boca Raton: CRC Press, p. 411-475, 2011.

TRENBERTH, K. E. What are the seasons?. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 64, n. 11, p. 1276-1282, 1983.

TRIVERS, R. L. Parental investment and sexual selection. *In*: CAMPBELL, B. (ed.). **Sexual Selection & the Descent of Man**, Chicago: Aldine de Gruyter, p. 136-179, 1972.

TRIVERS, R. L. Sexual selection and resource-accruing abilities in *Anolis garmani*. **Evolution**, p. 253-269, 1976.

UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; REYES, F.; HOŠEK, J. 2023. **The Reptile Database**. Disponível: <http://www.reptile-database.org>. Acesso em: 13 mar. 2023. Base de Dados.

ULLER, T.; OLSSON, M. Multiple paternity in reptiles: patterns and processes. **Molecular Ecology**, v. 17, n. 11, p. 2566-2580, 2008.

URIBE, M. C. A.; VELASCO, S. R.; GUILLETTE JR, L. J.; ESTRADA, E. F. Oviduct histology of the lizard, *Ctenosaura pectinata*. **Copeia**, p. 1035-1042, 1988.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, v. 169, 1996.

VIEIRA, G. H.; WIEDERHECKER, H.; COLLI, G.; BÃO, S. Spermiogenesis and testicular cycle of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in the Cerrado of central Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 22, n. 2, p. 217-233, 2001.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic press, 2013.

VITT, L. J. **Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Manaus: Áttema Design Editorial, p. 1-180, 2008.

VITT, L. J. Lizard Reproduction: A History of Discovery. *In*: RHEUBERT, J. L.; SIEGEL, D. S.; TRAUTH, S. E. (eds.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Lizards and Tuatara**. Boca Raton: CRC Press, p. 1-26, 2014.

VITT, L. J. Reproductive biology of the anguid lizard, *Gerrhonotus coeruleus principis*. **Herpetologica**, p. 176-184, 1973.

- VITT, L. J. Reproductive tactics of *Ameiva ameiva* (Lacertilia: Teiidae) in a seasonally fluctuating tropical habitat. **Canadian Journal of Zoology**, v. 60, n. 12, p. 3113-3120, 1982.
- VITT, L. J. Reproductive tactics of sympatric gekkonid lizards with a comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. **Copeia**, p. 773-786, 1986.
- VITT, L. J.; CARVALHO, C. M. Life in the trees: the ecology and life history of *Kentropyx striatus* (Teiidae) in the lavrado area of Roraima, Brazil, with comments on the life histories of tropical teiid lizards. **Canadian Journal of Zoology**, v. 70, n. 10, p. 1995-2006, 1992.
- VITT, L. J.; COLLI, G. R. **Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil**. Los Angeles: Department of Biology, v. 72, p. 1986-2008, 1994.
- VOLSØE, H. **Structure and seasonal variation of the male reproductive organs of *Vipera berus* (L.)**. B. Lunos bogtrykkeri a/s, 1944.
- WANG, Y.; EVANS, S. E. A gravid lizard from the Cretaceous of China and the early history of squamate viviparity. **Naturwissenschaften**, v. 98, p. 739-743, 2011.
- WARNER, D. A.; LOVERN, M. B.; SHINE, R. Maternal nutrition affects reproductive output and sex allocation in a lizard with environmental sex determination. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1611, p. 883-890, 2007.
- WIENS, J. 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, 1999.
- WIENS, J. J.; REEDER, T. W.; MONTES DE OCA, A. N. Molecular phylogenetics and evolution of sexual dichromatism among populations of the Yarrow's spiny lizard (*Sceloporus jarrovi*). **Evolution**, v. 53, n. 6, p. 1884-1897, 1999.
- WOOTTON, R. J. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction. In: POTTS, G. W.; WOOTTON, M. N. (eds.). **Fish reproduction: strategies and tactics**. Londres: Academic Press, pp. 410, 1989.
- XAVIER, F. Progesterone in the viviparous lizard *Lacerta vivipara*: Ovarian biosynthesis, plasma levels, and binding to transcortin-type protein during the sexual cycle. **Herpetologica**, p. 62-70, 1982.
- ZALDÍVAR-RAE, J.; DRUMMOND, H.; ANCONA-MARTÍNEZ, S., MANRÍQUEZ MORÁN, N. L., MÉNDEZ DE LA CRUZ, F. R. Seasonal breeding in the western Mexican

whiptail lizard *Aspidoscelis costata* on Isla Isabel, Nayarit, Mexico. **The Southwestern Naturalist**, v. 53, n. 2, p. 175-184, 2008.

ZALUAR, H. L. T.; ROCHA, C. F. D. Ecology of the wide-foraging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeast Brazil: ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. **Ciência e Cultura**, v. 52, n. 2, p. 101-107, 2000.

ZAR, J. H. **Biostatistica analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, p. 663, 1999.

ZHAO, W.; LIU, N. The proximate causes of sexual size dimorphism in *Phrynocephalus przewalskii*. **Plos one**, v. 9, n. 1, p. e85963, 2014.

ZHENG, Y.; WIENS, J. J. Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 94, p. 537-547, 2016.

APÊNDICE A – Lista de coleções científicas

- 1.** Coleção de Anfíbios e Répteis do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA-H);
- 2.** Coleção de Anfíbios e Répteis do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ);
- 3.** Coleção de Herpetologia do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (MCNR);
- 4.** Coleção de Répteis da Universidade Federal de Juiz de Fora (CHUFJF) ;
- 5.** Coleção de Répteis do Museu de Biodiversidade do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC);
- 6.** Coleção de Répteis do Museu de Biologia “Mello Leitão” do Instituto Nacional da Mata Atlântica (MBML);
- 7.** Coleção de Répteis do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP);
- 8.** Coleção de Répteis do Museu de Ciências Naturais do Rio Grande do Sul (MCN);
- 9.** Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge" do Laboratório de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan (IBSPCR);
- 10.** Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Ceará (CHUFC-L);
- 11.** Coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri (URCA-H);
- 12.** Coleção Herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI);
- 13.** Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia “João Moojen” (MZUFV);
- 14.** Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS);
- 15.** Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Corumbá (CEUCH).

APÊNDICE B – Lista de exemplares analisados por bioma

Voucher	Localização/Estado	Sexo	CRC (mm)	Mês/Estação
Floresta Amazônica				
ZUEC 211	Cruzeiro do Sul/AC	M	70	Dez/Chuvosa
ZUEC 0374	Manaus/AM	M	115	Jul/Seca
MCN 7589	Sto. Antonio do Içá/AM	M	126	Fev/Chuvosa
MCN 7588	Sto. Antonio do Içá/AM	M	155	Fev/Chuvosa
MCN 7530	Benjamin Constant/AM	M	90	Dez/Chuvosa
MCN 7591	Sto. Antonio do Içá/AM	M	59	Fev/Chuvosa
MCN 7527	Benjamin Constant/AM	M	69	Dez/Chuvosa
MZUFV 125	Presidente Figueiredo/AM	M	130	Jan/Chuvosa
INPA 20571	Presidente Figueiredo/AM	M	97	Ago/Seca
INPA 9743	Presidente Figueiredo/AM	M	130	Nov/Chuvosa
INPA 20576	Presidente Figueiredo/AM	M	144	Ago/Seca
INPA 12039	Manaus/AM	M	138	Set/Seca
INPA 40958	Manaus/AM	M	85	Mai/Seca
INPA 9741	Presidente Figueiredo/AM	M	104	Nov/Chuvosa
INPA 35431	Manaus/AM	M	141	Mar/Chuvosa
INPA 11726	Manaus/AM	M	95	Jul/ Seca
INPA 11687	Manaus/AM	M	100	Abr/ Seca
INPA 38980	RDS Rio Negro/AM	M	92	Jun/ Seca
INPA 35436	Manaus/AM	M	77	Dez/Chuvosa
INPA 30895	Presidente Figueiredo/AM	M	140	Dez/Chuvosa
INPA 18524	Manaus/AM	M	144	Fev/Chuvosa
INPA 19891	Manaus/AM	M	106	Jun/Seca
INPA 33844	Manaus/AM	M	110	-
ZUEC 3324	Alcântara/MA	F	120	Nov/Chuvosa
ZUEC 212	Cruzeiro do Sul/AC	F	104	Dez/Chuvosa
ZUEC 213	Cruzeiro do Sul/AC	F	105	Dez/Chuvosa
ZUEC 355	Cruzeiro do Sul/AC	F	135	Jan/Chuvosa
ZUEC 202	Cruzeiro do Sul/AC	F	110	Fev/Chuvosa
ZUEC 222	Mâncio Lima/AC	F	113	Abr/Seca
ZUEC 220	Mâncio Lima/AC	F	95	Abr/Seca
ZUEC 3463	Paranaíba/MT	F	110	Abr/Seca
ZUEC 1606	Thaumartugo/AC	F	115	Jul/Seca
ZUEC 1607	Thaumartugo/AC	F	93	Jul/Seca
ZUEC 370	Manaus/AM	F	104	Jul/Seca
ZUEC 208	Cruzeiro do Sul/ AC	F	61	Dez/Chuvosa

ZUEC 209	Cruzeiro do Sul/AC	F	74	Dez/Chuvosa
ZUEC 210	Cruzeiro do Sul/AC	F	65	Dez/Chuvosa
ZUEC 0375	Manaus/AM	F	103	Jul/Seca
MCN 7528	Benjamin Constant/AM	F	87	Dez/Chuvosa
MCN 7529	Benjamin Constant/AM	F	120	Dez/Chuvosa
MCN 7590	Santo Antonio do Içá/AM	F	73	Fev/Chuvosa
MCN 4086	São Paulo de Olivença/AM	F	125	Jul/Seca
MZUFV 124	Presidente Figueiredo/AM	F	126	Jan/Chuvosa
ZUEC 347	Manaus/AM	F	106	Ago/Seca
INPA 20575	Presidente Figueiredo/AM	F	131	Out/Chuvosa
INPA 20577	Presidente Figueiredo/AM	F	139	Ago/Seca
INPA 18526	Manaus/AM	F	129	Fev/Chuvosa
INPA 38986	RDS Rio Negro/AM	F	102	Jun/Seca
INPA 35438	Manaus/AM	F	106	Dez/Chuvosa
INPA 9744	Presidente Figueiredo/AM	F	138	Nov/Chuvosa
INPA 18527	Manaus/AM	F	106	Fev/Chuvosa
INPA 33876	Manaus/AM	F	145	Out/Chuvosa
INPA 35956	Manaus/AM	F	121	Jul/Seca
INPA 31389	Presidente Figueiredo/AM	F	123	Out/Chuvosa
INPA 33845	Manaus/AM	F	117	-
INPA 29478	Presidente Figueiredo/AM	F	142	Dez/Chuvosa

Cerrado

IBSPCR 0353	Palmeira do Piauí/PI	M	120	Jan/Chuvosa
IBSPCR 0380	Palmeira do Piauí/PI	M	155	Mar/Chuvosa
IBSPCR 2763	Paraúna/GO	M	135	Mai/Seca
IBSPCR 2761	Paraúna/GO	M	153	Mai/Seca
IBSPCR 2159	UHE Peixe Angical/TO	M	156	Mar/Chuvosa
IBSPCR 2310	UHE Peixe Angical/TO	M	165	Set/Seca
MCP 19225	Cabeceira Grande/MG	M	125	Out/Chuvosa
MCP 18080	Aporé/GO	M	163	Jul/Seca
MCP 9803	Minaçu/GO	M	142	-
MZUFV 415	Várzea da Palma/MG	M	97	Dez/Chuvosa
MZUFV 669	Bonfinópolis de Minas/MG	M	159	Abr/Seca
MZUFV 1446	João Pinheiro/MG	M	138	Abr/Seca
MCP 12874	Minaçu/GO	M	139	Fev/Chuvosa
MCP 12871	Minaçu/GO	M	124	Fev/Chuvosa
MCP 8303	Minaçu/GO	M	133	Jan/Chuvosa
MCP 12873	Minaçu/GO	M	117	Fev/Chuvosa
MCP 18019	Novo São Joaquim/MT	M	153	Out/Chuvosa
ZUEC 353	Esmeraldas/MG	M	143	Set/Seca

ZUEC 3973	Itirapina/SP	M	118	-
ZUEC 520	Santana do Riacho/MG	M	160	Mar/Chuvosa
ZUEC 3971	Itirapina/SP	M	134	-
MCNR 2155	Grão Mogol/MG	M	104	Out/Chuvosa
MCNR 2997	UHE Irapé/MG	M	116	Abr/Seca
MCNR 2982	UHE Irapé/MG	M	112	Fev/Chuvosa
MCNR 2257	UHE Irapé/MG	M	116	Out/Chuvosa
MCNR 913	UHE Irapé/MG	M	110	Fev/Chuvosa
MCNR 912	UHE Irapé/MG	M	111	Fev/Chuvosa
MCNR 790	UHE Miranda/MG	M	119	Ago/Seca
MCNR 2287	UHE Irapé/MG	M	126	Nov/Chuvosa
MCNR 1839	UHE Irapé/MG	M	110	Jun/Seca
MCNR 2983	UHE Irapé/MG	M	95	Mar/Seca
MCNR 2139	Francisco Sá/MG	M	85	Out/Chuvosa
MCNR 2136	Francisco Sá/MG	M	88	Out/Chuvosa
MCNR 2135	Francisco Sá/MG	M	130	Out/Chuvosa
MNRJ 25110	Grão Mogol/MG	M	117	Nov/Chuvosa
MNRJ 10494	Pirapora/MG	M	128	Nov/Chuvosa
MNRJ 10489	Pirapora/MG	M	100	Nov/Chuvosa
ZUFMS 3210	Itajá/GO	M	113	Abr/Seca
ZUFMS 1764	Bonito/MS	M	70	Abr/Seca
ZUEC 1961	Mineiros/GO	F	110	Nov/Chuvosa
IBSPCR 0352	Palmeira do Piauí/PI	F	130	Jan/Chuvosa
IBSPCR 2769	Jandaia/GO	F	145	Mai/Seca
ZUEC 3503	Três Lagoas/MS	F	91	Set/Seca
ZUEC 3504	Três Lagoas/MS	F	110	Set/Seca
MCP 12920	Minaçu/GO	F	120	Fev/Chuvosa
MCP 18083	Aporé/GO	F	94	Jul/Seca
MCP 12879	Minaçu/GO	F	120	Fev/Chuvosa
MCP 9764	Minaçu/GO	F	115	-
MZUFV 416	Várzea da Palma/MG	F	103	Dez/Chuvosa
MCP 12877	Minaçu/GO	F	123	Fev/Chuvosa
ZUEC 215	Esmeraldas/MG	F	76	Nov/Chuvosa
MCNR 3173	Guarda Mor/MG	F	97	Mai/Seca
MCNR 2288	UHE Irapé/MG	F	115	Nov/Chuvosa
MCNR 2981	UHE Irapé/MG	F	115	Jan/Chuvosa
MCNR 2137	Francisco Sá/MG	F	85	Out/Chuvosa
MCNR 1634	Grão Mogol/MG	F	80	Fev/Chuvosa
MNRJ 23982	Grão Mogol/MG	F	79	Out/Chuvosa
ZUFMS 3362	Água Clara/MS	F	149	Out/Chuvosa

ZUFMS 3374	Caseara/TO	F	108	Mai/Seca
ZUFMS 1842	Alto Taquari/MT	F	115	Jul/Seca
CEUCH 2960	Dois Irmãos do Buriti/MS	F	132	Nov/Chuvosa
Mata Atlântica				
IBSPCR 3030	Pinheiros/ES	M	65	Out/Chuvosa
MBML 977	Porto Seguro/BA	M	95	Fev/Chuvosa
MBML 509	Santa Tereza/ES	M	160	Dez/Chuvosa
MBML 995	Porto Seguro/BA	M	120	Nov/Chuvosa
MBML 997	Porto Seguro/BA	M	110	Nov/Chuvosa
MBML 685	Linhares/ES	M	112	Ago/Seca
MBML 981	Porto Seguro/BA	M	115	Abr/Seca
MBML 4424	Linhares/ES	M	93	Jul/Seca
MBML 3699	Linhares/ES	M	165	Mar/Chuvosa
MBML 1989	Colatina/ES	M	80	Jul/Seca
MBML 136	São Mateus/ES	M	65	Out/Chuvosa
MBML 4328	Presidente Kennedy/ES	M	55	Jun/Seca
MBML 4216	Marechal Floriano/ES	M	48	Abr/Seca
MBML 4028	Itapemerim/ES	M	55	Mai/Seca
MBML 982	Porto Seguro/BA	M	90	Abr/Seca
MBML 988	Porto Seguro/BA	M	122	Jan/Chuvosa
MBML 4526	Linhares/ES	M	138	Abr/Seca
ZUEC 0354	Indaiatuba/SP	M	150	Ago/Seca
ZUEC 1790	Linhares/ES	M	85	Ago/Seca
MCP 19217	Coruripe/AL	M	145	Ago/Seca
MCN 5693	Recife/PE	M	130	Jul/Seca
MCN 5697	Recife/PE	M	155	Set/Chuvosa
MZUFV 975	Aimorés/MG	M	162	Nov/Seca
MZUFV 69	Itabirinha de Mantena/MG	M	108	Nov/Chuvosa
ZUEC 361	Pedro Canário/ES	M	123	Jul/Seca
MCNR 6175	Conceição do Mato Dentro/MG	M	123	Set/Seca
MCNR 3842	Presidente Kennedy/ES	M	126	Set/Seca
MNRJ 18109	Magé/RJ	M	140	Mar/Seca
MNRJ 10330	Conceição da Barra/ES	M	133	Out/Chuvosa
MNRJ 15406	Cabo Frio/RJ	M	118	Set/Seca
MNRJ 13200	Maricá/RJ	M	110	Mar/Chuvosa
MNRJ 23984	São Mateus/ES	M	96	Set/Seca
MNRJ 18715	Presidente Kennedy/ES	M	122	Set/Seca
MNRJ 13201	Maricá/RJ	M	109	Mar/Chuvosa
MNRJ 13205	Maricá/RJ	M	89	Mar/Chuvosa
MNRJ 26382	Vitória/ES	M	110	Ago/Seca

MNRJ 17541	Iguaba Grande/RJ	M	115	Nov/Chuvosa
MNRJ 10272	Jacarepaguá/RJ	M	90	Out/Chuvosa
MNRJ 10273	Tanguá/RJ	M	96	Out/Chuvosa
MNRJ 27680	Carapebus/RJ	M	128	Mar/Chuvosa
MNRJ 10271	Silva Jardim/RJ	M	159	Nov/Chuvosa
UFJF 789	Tiradentes/MG	M	84	Mar/Seca
MHNCI 1684	Maricá/RJ	M	106	Nov/Chuvosa
ZUEC 2198	Araçatuba/SP	F	134	Dez/Chuvosa
ZUEC 2962	Araçatuba/SP	F	119	Dez/Chuvosa
IBSPCR 083	Itaguaí/RJ	F	85	Out/Chuvosa
MBML 4141	Praia das Neves/ES	F	100	Nov/Chuvosa
MBML 4296	Porto Seguro/BA	F	120	Set/Seca
MBML 3001	Aracruz/ES	F	80	Set/Seca
MBML 974	Porto Seguro/BA	F	62	Fev/Chuvosa
MCN 5694	Garanhuns/PE	F	125	Set/Seca
MZUFV 402	Almenara/MG	F	129	Fev/Chuvosa
MZUFV 766	Inhapim/MG	F	135	Mar/Chuvosa
MZUFV 972	Aimorés/MG	F	107	Nov/Chuvosa
MZUFV 973	Aimorés/MG	F	103	Nov/Chuvosa
MCNR 5912	Rio Piracicaba/MG	F	104	Set/Seca
MCNR 1394	Aimorés/ES	F	119	Jul/Seca
MCNR 4008	Presidente Kennedy/ES	F	100	Abr/Seca
MCNR 4006	Presidente Kennedy/ES	F	88	Abr/Seca
MNRJ 23982	São Mateus/ES	F	120	Abr/Seca
MNRJ 17011	Duque de Caxias/RJ	F	95	Ago/Seca
MNRJ 10328	Conceição da Barra/ES	F	129	Out/Chuvosa
MNRJ 24549	Macaé/RJ	F	130	Mar/Chuvosa
MNRJ 11077	Carapebus/RJ	F	127	Fev/Chuvosa
MNRJ 10325	Campos dos Goytacazes/RJ	F	135	Jul/Seca
MNRJ 10319	São Pedro da Aldeia/RJ	F	82	Dez/Chuvosa
MNRJ 17538	Iguaba Grande/RJ	F	109	Nov/Chuvosa
MNRJ 27681	Carapebus/RJ	F	125	Mar/Chuvosa
MNRJ 17540	Iguaba Grande/RJ	F	130	Nov/Chuvosa

Caatinga

ZUEC 0351	Irecê/BA	M	135	Jan/Chuvosa
ZUEC 0364	Irecê/BA	M	135	Jan/Chuvosa
ZUEC 0365	Irecê/BA	M	132	Jan/Chuvosa
ZUEC 0367	Irecê/BA	M	120	Jan/Chuvosa
ZUEC 363	Irecê/BA	M	114	Jan/Chuvosa
ZUEC 366	Irecê/BA	M	118	Jan/Chuvosa

ZUEC 368	Irecê/BA	M	130	Jan/Chuvosa
MHNCI 14852	Tacaratu/PE	M	99	Jun/Seca
L 2780	Tianguá/CE	M	118	Ago/Seca
L 2730	Ibiapina/CE	M	140	Ago/Seca
L 2731	Ibiapina/CE	M	170	Ago/Seca
L 3120	Pacoti/CE	M	163	Jul/Seca
L 3486	Fortaleza/CE	M	150	Jul/Seca
L 1568	Mulungú /CE	M	140	Ago/Seca
L 3151	São Gonçalo do Amarante/CE	M	200	Mar/Seca
L 3717	Pecém/CE	M	95	Abr/Seca
L 3716	Pecém/CE	M	106	Abr/Seca
L 1606	Fortaleza/CE	M	185	Jun/Seca
L 1596	Mulungú/CE	M	140	Mai/Seca
L 3715	Pecém/CE	M	147	Abr/Seca
L 1595	Iguatu/CE	M	135	Mai/Seca
L 3580	Pecém/CE	M	150	Dez/Chuvosa
L 7171	Fortaleza/CE	M	175	Out/Chuvosa
L 5685	Maranguape/CE	M	166	Out/Chuvosa
L 2798	Crateús/CE	M	175	Dez/Chuvosa
L 1374	Fortaleza/CE	M	178	Out/Chuvosa
URCA 6648	Faria Brito/CE	M	107	Out/Chuvosa
L 4116	São Gonçalo do Amarante - CE	M	150	Jan/Chuvosa
L 6005	Aracati - CE	M	180	Fev/Chuvosa
URCA 8349	Nova Olinda - CE	M	141	Mar/Chuvosa
L 7203	Fortaleza - CE	M	124	Mar/Chuvosa
URCA 1440	Barbalha - CE	M	97	Fev/Chuvosa
L 2059	Ibiapina - CE	M	95	Mar/Chuvosa
ZUEC 350	Irecê/BA	F	103	Jan/Chuvosa
ZUEC 3419	Ubajara/CE	F	100	Mai/Seca
ZUEC 875	São Raimundo Nonato/PI	F	135	Mai/Seca
MBML 2297	Santo Amaro/BA	F	59	Jan/Chuvosa
MHNCI 14851	Tacaratu/PE	F	115	Jul/Seca
L 3140	Ibiapaba/CE	F	115	Jan/Chuvosa
URCA 05	Crato/CE	F	100	Mar/Chuvosa
URCA 04	Crato/CE	F	126	Mar/Chuvosa
L 6006	Aracati/CE	F	114	Mar/Chuvosa
URCA 5796	Paraipaba/CE	F	140	Dez/Chuvosa
L 7170	Fortaleza/CE	F	148	Out/Chuvosa
L 3126	Guaramiranga/CE	F	118	Ago/Seca
L 3123	Mulungu/CE	F	155	Jul/Seca

L 2729	Tianguá/CE	F	130	Ago/Seca
L 3050	Ibiapaba/CE	F	127	Abr/Seca
L 7789	Trairi/CE	F	122	Abr/Seca
L 7575	Fortaleza/CE	F	150	Jun/Seca
Pantanal				
MNRJ 23187	Corumbá/MS	M	113	Set/Seca
MNRJ 23188	Corumbá/MS	M	140	Set/Seca
ZUFMS 2430	Corumbá/MS	M	93	Nov/Chuvosa
ZUFMS 1331	Corumbá/MS	M	93	Mai/Seca
ZUFMS 3208	Corumbá/MS	M	137	Jan/Chuvosa
ZUFMS 3067	Corumbá/MS	M	120	Abr/Seca
ZUFMS 3206	Corumbá/MS	M	142	Jan/Chuvosa
CEUCH 3622	Corumbá/MS	M	115	Nov/Chuvosa
ZUFMS 2429	Corumbá/MS	M	46	Jun/Seca
ZUFMS 2433	Corumbá/MS	M	44	Abr/Seca
ZUFMS 2434	Corumbá/MS	M	45	Abr/Seca
MHNCI 690	Poconé /MT	M	90	Jun/Seca
MHNCI 9467	Poconé/MT	M	145	Nov/Chuvosa
ZUFMS 2431	Corumbá/MS	F	103	Dez/Chuvosa
ZUFMS 2425	Corumbá/MS	F	113	Nov/Chuvosa
ZUFMS 2432	Corumbá/MS	F	100	Jan/Chuvosa
ZUFMS 521	Corumbá/MS	F	110	Nov/Chuvosa
ZUFMS 1332	Corumbá/MS	F	122	Nov/Chuvosa
ZUFMS 3436	Corumbá/MS	F	98	Jan/Chuvosa
MHNCI 683	Barão de Melgaço/MT	F	121	Jan/Chuvosa

APÊNDICE C – Frequência relativa dos estágios da espermatogênese de *Ameiva ameiva*

Bioma	Estágios estação chuvosa				Estágios estação seca			
	01	02	03	04	01	02	03	04
Floresta Amazônica	-						Abr = 1	
		Fev = 2					Mai = 1	
		Nov = 1	Fev = 1	Jan = 1		Jul = 1	Jun = 1	
		Dez = 1	Nov = 1		-		Jul = 1	-
							Ago = 2	
							Set = 1	
Cerrado	-	Jan = 1	Jan = 1				Abr = 3	
		Fev = 1	Fev = 5				Mai = 2	
		Mar = 1	Mar = 1	-	-	Mar = 1	Jun = 1	-
		Out = 3	Out = 3			Abr = 1	Jul = 1	
		Nov = 1	Nov = 3				Set = 2	
Mata Atlântica	-		Jan = 1					
		Mar = 2	Mar = 1			Jul = 1	Jul = 1	
		Out = 2	Out = 2	Mar = 1	-	Ago = 2	Ago = 3	-
		Nov = 1	Nov = 3			Set = 2	Set = 2	
			Dez = 1					
Caatinga	-		Jan = 7				Mar = 1	
		Fev = 1	Mar = 2	Mar = 1		Abr = 1	Abr = 1	
		Out = 1	Out = 1	Dez = 1	-	Mai = 2	Jun = 1	Abr = 1
			Dez = 1			Jul = 1	Jul = 1	
							Ago = 1	
Pantanal	-					Abr = 1		
		Jan = 1	Nov = 1	-	-	Mai = 1	Jun = 1	-
						Set = 1	Set = 1	

**APÊNDICE D – Frequência relativa dos estágios de hipertrofia do segmento sexual
renal de *Ameiva ameiva***

Bioma	Estágios estação chuvosa				Estágios estação seca			
	01	02	03	04	01	02	03	04
Floresta Amazônica	–	–	Fev = 1	Jan = 1	–	Mai = 1	Jun = 1	Abr = 1
			Mar = 1	Fev = 1			Jul = 1	
			Abr = 1	Nov = 1			Ago = 1	
				Dez = 1			Set = 1	
Cerrado	Set = 1	Fev = 1 Mar = 1 Nov = 1	Jan = 1		–	–	Mar = 1	Abr = 2 Mai = 2
			Fev = 5	Jan = 1			Abr = 2	
			Mar = 1	Mar = 1			Jun = 1	
			Out = 2	Out = 4			Jul = 1	
			Nov = 2	Nov = 1			Set = 2	
			Dez = 1					
Mata Atlântica	Mar = 1	Fev = 1 Mar = 2 Out = 1	Jan = 1	Mar = 1	–	Mar = 1 Jul = 1 Set = 1	Abr = 1	Mar = 1
			Out = 2	Out = 1			Jul = 2	Abr = 1
			Nov = 3	Nov = 1			Ago = 4	Set = 1
			Dez = 1				Set = 2	
Caatinga	–	Jan = 1 Fev = 1 Mar = 1	Jan = 6	Jan = 1	–	Jul = 1	Mar = 1	Abr = 1 Jul = 1 Ago = 1
			Mar = 2	Fev = 1			Abr = 2	
			Out = 2	Out = 1			Mai = 5	
			Dez = 1	Dez = 1			Jun = 1	
							Ago = 1	
Pantanal	–	Nov = 1	Jan = 1	Jan = 1	Abr = 1	–	Set = 1	–
			Nov = 1		Mai = 1 Jun = 1			

APÊNDICE E – Cópulas de *Ameiva ameiva*

A) Cópula em Ribeirão Preto, SP. B) Cópula em Olímpia, SP.



Fotos: Breno Michelin Seixas (A) e Érica da Silva Maciel (B).

APÊNDICE F – Dados de tamanho na maturidade sexual de machos e fêmeas de *Ameiva ameiva* nos biomas brasileiros

FA = Floresta Amazônica; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; CA = Caatinga; PA = Pantanal.

Bioma	CRC na maturidade sexual (mm)		Fonte
	Macho	Fêmea	
FA	85,0	87,0	Este estudo
CE	85,0	79,0	Este estudo
MA	48,0	82,0	Este estudo
CA	95,0	100,0	Este estudo
PA	90,0	98,0	Este estudo
FA	80,0	75,0	DIXON e SOINI (1975)
CA	99,0	102,0	VITT (1982)
CA	99,0	102,0	ANDERSON e VITT (1990)
CE	84,0	106,0	COLLI (1991)
CA Exu	-	95,0	VITT e COLLI (1994)
CE Alto Araguaia	-	100,0	VITT e COLLI (1994)
CE Brasília	-	106,0	VITT e COLLI (1994)
FA Rio Xingu	-	109,0	VITT e COLLI (1994)
FA Rondônia	-	88,0	VITT e COLLI (1994)
FA Roraima (savana)	-	103,0	VITT e COLLI (1994)
FA Humaitá (savana)	-	110,0	VITT e COLLI (1994)
MA	-	89,3	ROCHA (2008)