



**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

CAIO IAN DELFINO OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS PREDITORAS AMBIENTAIS NOS SACOS ENDOLINFÁTICOS
EXTRACRANIAIS DE UMA COMUNIDADE DE *Phyllopezus periosus* (Rodrigues,
1986) EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA**

JOÃO PESSOA

2025

CAIO IAN DELFINO OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS PREDITORAS AMBIENTAIS NOS SACOS ENDOLINFÁTICOS
EXTRACRANIAIS DE UMA COMUNIDADE DE *Phyllopezus periosus* (Rodrigues,
1986) EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária da Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Prof^ª. Dr. Artur da Nóbrega Carreiro

JOÃO PESSOA

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

O47i

Oliveira, Caio Ian Delfino

Influência das preditoras ambientais nos sacos endolinfáticos extracraniais de uma comunidade de *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986) em um fragmento de caatinga / Caio Ian Delfino Oliveira. – João Pessoa, 2025.

34f.

Orientador: Prof.º Dr. Artur da Nobrega Carreiro.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Cálcio. 2. Fatores Abióticos. 3. Gecko. 4. Morfometria. 5. Radiografia. I. Título.

CDU: 619:636.085

CAIO IAN DELFINO OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS PREDITORAS AMBIENTAIS NOS SACOS ENDOLINFÁTICOS
EXTRACRANIAIS DE UMA COMUNIDADE DE *Phyllopezus periosus* (Rodrigues,
1986) EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA)**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado pelo aluno Caio Ian Delfino Oliveira do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em ____ de _____ de 202__.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr. Artur da Nóbrega Carreiro - Orientador

Prof^ª. Dr. José Rômulo Soares dos Santos - Membro

Prof^ª. Dr. Jackson Suélio de Vasconcelos – Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar, proteger e me mostrar um caminho que eu possa trilhar;

Aos meus pais, pelo amor incondicional, por confiarem em mim e me apoiarem durante toda a graduação quando eu quis ir atrás de algo que eu tenha prazer de fazer;

Ao meu orientador, Artur da Nobrega Carreiro, por me apresentar ao mundo da medicina veterinária da conservação, por me ensinar e me aconselhar nos momentos de indecisão e me incentivar a seguir uma área que me traz felicidade em trabalhar e lutar para que dê certo;

A Letícia Ferreira do Nascimento, por sempre estar ao meu lado, por me edificar e acreditar em minha capacidade e potencial quando muitos ao redor não o faziam;

Aos meus amigos e futuros colegas de trabalho do centro de experimentação Nova Esperança, pela parceria e momentos de descontração. Foram indispensáveis para o projeto acontecer e fazem parte deste trabalho tanto quanto eu.

À dona Ceíça e seu Joaquim, pela hospitalidade e cuidado em nos receber em sua casa após toda coleta, dando momentos de descanso e alegria;

À secretaria do meio ambiente, por apoiar esta pesquisa, fornecendo os meios para que pudéssemos viajar todos os meses.

A Unidiagnóstico, pela parceria em nos receber e realizar o exame radiográfico dos lagartos gratuitamente;

Ao Magno, por permitir a pesquisa em sua propriedade, a Fazenda ABA;

À serra do ABA, que despertou em mim um amor pela natureza e pela beleza da Caatinga Nordestina.

RESUMO

Os lagartos da Caatinga brasileira constituem um grupo diverso, com 79 espécies registradas, das quais 38 são endêmicas. A infraordem Gekkota, representada na Paraíba pelas famílias Gekkonidae, Sphaerodactylidae e, em especial, a Phyllodactylidae, inclui o gênero *Phyllopezus*. Nela, está a espécie *Phyllopezus periosus*, um dos maiores geckos sul-americanos e exclusivo do bioma Caatinga. É um gecko noturno, ovíparo, saxícola e arborícola que se alimenta de insetos himenópteros. A sobrevivência dos lagartos em um bioma semiárido envolve adaptações fisiológicas notáveis, como a presença dos sacos endolinfáticos (SEs), encontrados nos *P. periosus*. Essas estruturas, que armazenam cálcio (Ca) precipitado, são hipoteticamente cruciais para a deposição de Ca nos ovos durante a estação reprodutiva, como também para a homeostase fisiológica. Dada a escassez de informações sobre esta estrutura no *P. periosus* e a carência de estudos fisiológicos no bioma Catingueiro, esta pesquisa teve como objetivo principal investigar a função fisiológica dos SEs extracraniais no *P. periosus* e as alterações ocorrentes nessas estruturas decorrentes das mudanças abióticas de estação seca e úmida, no período de um ano. Foi realizada a coleta destes animais em um fragmento de Caatinga Paraibana, a coleta de dados ambientais, morfometria e mensuração volumétrica do lagarto e de seu SE, e por fim, passaram por exame radiográfico, teste de correlação Pearson e teste de condição corporal de Fulton para análise estatística dos resultados. Foi possível ver que a população nos dois períodos sazonais destes animais está atrelada à biodisponibilidade de invertebrados e bromélias, e conseqüentemente, à ingestão de Ca. Atrelado a isso, foi possível observar a correlação do *P. periosus* e de seu SE com a temperatura do ar, umidade relativa, radiação global e velocidade do vento. A partir disto, conclui-se que o *P. periosus* e a SE possuem uma termodependência atrelada à estação seca e úmida na Caatinga, além de terem seu índice de desenvolvimento corporal atrelado inversamente à radiação global.

Palavras-chave: Cálcio; Fatores abióticos; Gecko; Morfometria; Radiografia.

ABSTRACT

The lizards of the Brazilian Caatinga constitute a diverse group, with 79 recorded species, 38 of which are endemic. The infraorder Gekkota, represented in Paraíba by the Gekkonidae, Sphaerodactylidae, and especially the Phyllodactylidae families, includes the genus *Phyllopezus*. Within this genus is the species *Phyllopezus periosus*, one of the largest South American geckos and exclusive to the Caatinga biome. It is a nocturnal, oviparous, rock-dwelling and arboreal gecko that feeds on Hymenopteran insects. The survival of lizards in a semi-arid biome involves notable physiological adaptations, such as the presence of endolymphatic sacs (ESs), found in *P. periosus*. These structures, which store precipitated calcium, are hypothetically crucial for calcium deposition in the eggs during the reproductive season, as well as for physiological homeostasis. Given the scarcity of information about this structure in *P. periosus* and the lack of physiological studies in the Caatinga biome, the main objective of this research was to investigate the physiological function of the extracranial ESs in *P. periosus* and the resulting alterations in these structures due to the abiotic changes of the dry and wet seasons over a one-year period. The methodology involved the collection of these animals in a fragment of the Paraíba Caatinga, the collection of environmental data, Morphometry and volumetric measurement of the lizard and its ES, and finally, radiographic examination, Pearson correlation test, and Fulton's body condition index test for statistical analysis of the results. It was possible to observe that the population of these animals in the two seasonal periods is linked to the bioavailability of invertebrates and bromeliads, and consequently, to Ca ingestion. Furthermore, a correlation was observed between *P. periosus* and its ES with air temperature, relative humidity, global radiation, and wind speed. From this, it is concluded that *P. periosus* and the ES exhibit a thermodependence linked to the dry and wet seasons in the Caatinga, in addition to having their body development index inversely linked to global radiation.

Keywords: Abiotic factors; Caatinga; Calcium; Gecko; Morphometry; Radiography.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Ca – Cálcio

C° - Celsius

DV – Dorso-ventral

INMET – Instituto de Meteorologia Brasileira

PRP – Precipitação pluviométrica

PATM – Pressão atmosférica

Mm³ - Milímetros cúbicos

Mm – Milímetros

WL – Nivel da janela

WW – Largura da janela

RG – Radiação global

SE – Saco endolinfático

TPO – Temperatura do ponto de orvalho

TABS – Temperatura do ar de bulbo seco

URA – Umidade Relativa do Ar

VVE – Velocidade do vento

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Fragmento de caatinga nas imediações da fazenda ABA, Latitude ($7^{\circ}6'6.78''S$) e Longitude ($37^{\circ}1'29.76''O$). Em destaque estão os afloramentos rochosos utilizados pelos *P. periosus* como abrigo.....15
- FIGURA 2.** Fragmento de caatinga nas imediações da fazenda ABA, Latitude ($7^{\circ}6'6.78''S$) e Longitude ($37^{\circ}1'29.76''O$). Em destaque, a região de coleta dos *P. periosus*.....16
- FIGURA 3.** Exemplos de espécimes adultos de *P. periosus* de vida livre que foram utilizados como padrão de coleta.....17
- FIGURA 4.** **A** - Serra do ABA em período sazonal de baixa pluviosidade (Estação seca); **B** - Serra do ABA em período de alta pluviosidade (Estação umida).....19
- FIGURA 5.** Fatores abióticos nos meses de outubro/2024 a setembro/2025 (Precipitação total; Umidade relativa; Temperatura do ponto de orvalho e Temperatura do ar de bulbo seco).....19
- FIGURA 6.** Fatores abióticos nos meses de outubro/2024 a Setembro/2025 (Pressão atmosférica; Radiação global e Velocidade do vento).....20
- FIGURA 7.** Plantas do gênero *Bromeliaceae* encontradas no fragmento de Caatinga estudado. **A** - Bromélia presente em afloramentos rochosos; **B** – Bromélias mostrando orvalho utilizado como fonte hídrica de vários táxons.....21
- FIGURA 8.** Exame radiográfico de *P. periosus* evidenciando a mensuração das dimensões dos SEs no software Radiant[®] para o cálculo do volume em Mm^3 através da fórmula do elipsoide..22
- FIGURA 9.** Radiografia dos *P. periosus* com visualização dos sacos endolinfáticos (seta); Projeção Dorso-ventral (DV), Nivel de janela (WL) = 640 e Largura de janela (WW) = 128.....23
- FIGURA 10** Exame radiográfico em diversas espécies de lagartos mostrando suas diferentes morfologias dos SEs. Da esquerda para direita, **A:** *Phyllopesus periosus*, **B:** *Phelsuma madagascariensis grandis* (Pees, 2010), **C:** *Gonatodes antillensis* (Lamb, 2017), **D:** *Eurydactylodes vieillardii* (Bauer, 1989).....23
- FIGURA 11.** SE em região do pescoço do *P. periosus*. Em destaque está a musculatura recobrando o saco endolinfático.....24
- FIGURA 12.** SE em região do pescoço do *P. periosus*. Em evidência está o cálcio precipitado dessa estrutura, encontrada em posições e formatos diversos.....25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Dados obtidos após morfometria, pesagem e cálculo de volume dos *P. periosus*..26

TABELA 2. Desvio padrão dos dados morfométricos e volumétricos do *P. periosus*.....26

TABELA 3. Teste de condição de desenvolvimento corporal de Fulton (Fator K)27

TABELA 4. Teste de correlação de Pearson, onde $P < 0,05$ = Correlação significativa. Em destaque, as preditoras que obtiveram correlação com as variáveis estudadas.....27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. JUSTIFICATIVA	13
3. HIPÓTESE	14
4. OBJETIVO GERAL	14
4.1 Objetivos específicos	14
5. METODOLOGIA	15
5.1 Área da pesquisa	15
5.2 Coleta dos dados ambientais	16
5.3 Coleta e identificação dos espécimes	17
5.4 Morfometria externa	18
5.5 Morfometria macroscópica dos sacos endolinfáticos extracraniais	18
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6.1 Coleta dos espécimes e caracterização fitofisionômica	18
6.2 Sacos endolinfáticos extracraniais	23
6.2.1 Caracterização morfológica e morfométrica	23
6.2.2 Análise estatística, influência sazonal e Fator de condição corporal	26
7. CONCLUSÃO	30
8. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Os lagartos compreendem um diverso clado de animais pertencentes a caatinga brasileira, com 79 espécies de lagartos registrados, e destes, 38 endêmicos. Apenas recentemente começamos a explorar suas relações ecológicas e nichos com outras espécies animais. Estes são tetrápodes escamados, majoritariamente ectotérmicos e habitam todo o globo com exceção dos extremos polares. Dentro deste clado, está a infraordem *Gekkota*, caracterizada pela presença na maioria dos seus membros, de desenvolvidas falanges com capacidades aderentes, e, no território paraibano, se dividem em 3 famílias com registros de ocorrência, os Gekkonidae, Sphaerodactylidae e Phyllodactylidae (Costa et al., 2023).

Dentro desta última, está o gênero *Phyllopezus*, um pequeno grupo de geckos ovíparos, composto por apenas 5 espécies, e, dentre elas, está o *Phyllopezus periosus*, descrito em 1986, sendo considerado um dos maiores geckos sul-americanos, com relatos de chegar a 120 mm (Rodrigues et al, 1986). Encontrado exclusivamente na Caatinga, esses animais são saxícolas e arborícolas, isto é, possuem predileção por viver em meio aos afloramentos rochosos e árvores, respectivamente, e sua alimentação é composta primariamente de insetos (Gamble, 2011).

Os lagartos possuem adaptações fisiológicas que os permitem sobreviver e se reproduzir na caatinga. Uma destas adaptações, encontrada em algumas espécies, é através dos sacos endolinfáticos (SEs). Essas se caracterizam como duas estruturas mediais em forma de sacos (ou bolsas) no interior do sistema auditivo, também podendo aparecer extracranialmente, na região do pescoço. Esse armazenamento de cálcio precipitado possui conexão através de ductos vindos de sáculos no ouvido interno, e faz conexão com as meninges (Whiteside, 1922). Ainda existe uma incógnita sobre sua real função, porém, a teoria mais aceita é de que o seu uso está na deposição do cálcio em ovos durante a estação reprodutiva (Bauer e Gardner, 1989; Lamb, 2017).

Devido à escassez de informações sobre esta estrutura e sua função, relacionada a um bioma que carece de estudos, esta pesquisa objetivou-se em tentar entender a função fisiológica desempenhada pelos SEs extracraniais encontrados no *P. periosus* (Rodrigues, 1986), animal exclusivo da Caatinga Nordestina, realizando a descrição morfológica, sua morfometria e observando as possíveis alterações estruturais causadas pelos fatores ambientais nesta reserva iônica de cálcio no decorrer de 1 ano em um fragmento de caatinga.

2. JUSTIFICATIVA

Por existir a carência de informações dos lagartos Catingueiros relacionados à sua fisiologia, e, sendo um ambiente exclusivo do território brasileiro, o estudo destes animais deve ser priorizado, visto que a sua conservação e preservação estão postas em risco devido à contínua ação antrópica (Garda, 2018), como a construção de parques eólicos e a contínua expansão urbana, também através de políticas extrativistas, e assim, conseqüentemente, cada vez menos matas nativas preservadas existem (Tabarelli et al, 2018). A coleta desses dados auxiliará a melhorar o entendimento dos sacos endolinfáticos extracraniais nos geckos paraibanos, importante estrutura que em outros táxons semelhantes possivelmente permitiu-os reproduzir-se ininterruptamente durante todo o ano (Lamb, 2017). Assim sendo, os dados avaliarão se os *P. periosus* conseguem sobreviver e reproduzir-se independentemente de precipitações baixas ou temperaturas elevadas, por meio do armazenamento extra de cálcio encontrado em seu corpo.

3. HIPÓTESE

H0: As preditoras ambientais não interferem na morfofisiologia das glândulas endolinfáticas de cálcio e na dinâmica iônica dos *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986).

H1: As preditoras ambientais interferem na morfofisiologia das glândulas endolinfáticas e na dinâmica iônica dos *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986).

4. OBJETIVO GERAL

Realizar a descrição da morfologia e morfometria macroscópica e microscópica dos sacos endolinfáticos extracraniais em exemplares da espécie *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986) coletados em fragmento de caatinga nordestina, contrastando as diferenças entre a estação úmida e seca.

4.1 Objetivos específicos

- Avaliar as alterações morfológicas e morfométricas observadas nos sacos endolinfáticos extracraniais do *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986) ao longo de 12 meses em um fragmento de caatinga nordestina;
- Correlacionar fatores abióticos Umidade relativa do ar (URA), pressão atmosférica (PATM), precipitação pluviométrica (PRP), radiação global (RG), temperatura do ponto orvalho (TPO), velocidade do vento (VVE) e temperatura do ar de bulbo seco (TABS), com a morfologia e morfometria das bolsas endolinfáticas extracraniais de indivíduos da espécie *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986);
- Correlacionar o fator de desenvolvimento corporal de Fulton (Fator K) com o tamanho dos sacos endolinfáticos extracraniais;
- Observar a existência de correlação entre o tamanho das bolsas endolinfáticas e o sexo do *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986).

5. METODOLOGIA

5.1 Área da pesquisa

A coleta foi realizada em um fragmento de caatinga nas imediações da fazenda ABA, localizada no município de Passagem, na depressão sertaneja setentrional na mesorregião do sertão paraibano e microrregião do município de Patos, Paraíba, Brasil, de Latitude ($7^{\circ} 6'6.78''S$) e Longitude ($37^{\circ} 1'29.76''O$) (Figura 1 e 2).



Figura 1: fragmento de caatinga nas imediações da fazenda ABA, Latitude ($7^{\circ}6'6.78''S$) e Longitude ($37^{\circ}1'29.76''O$). Em destaque estão os afloramentos rochosos utilizados pelos *P. periosus* como abrigo.

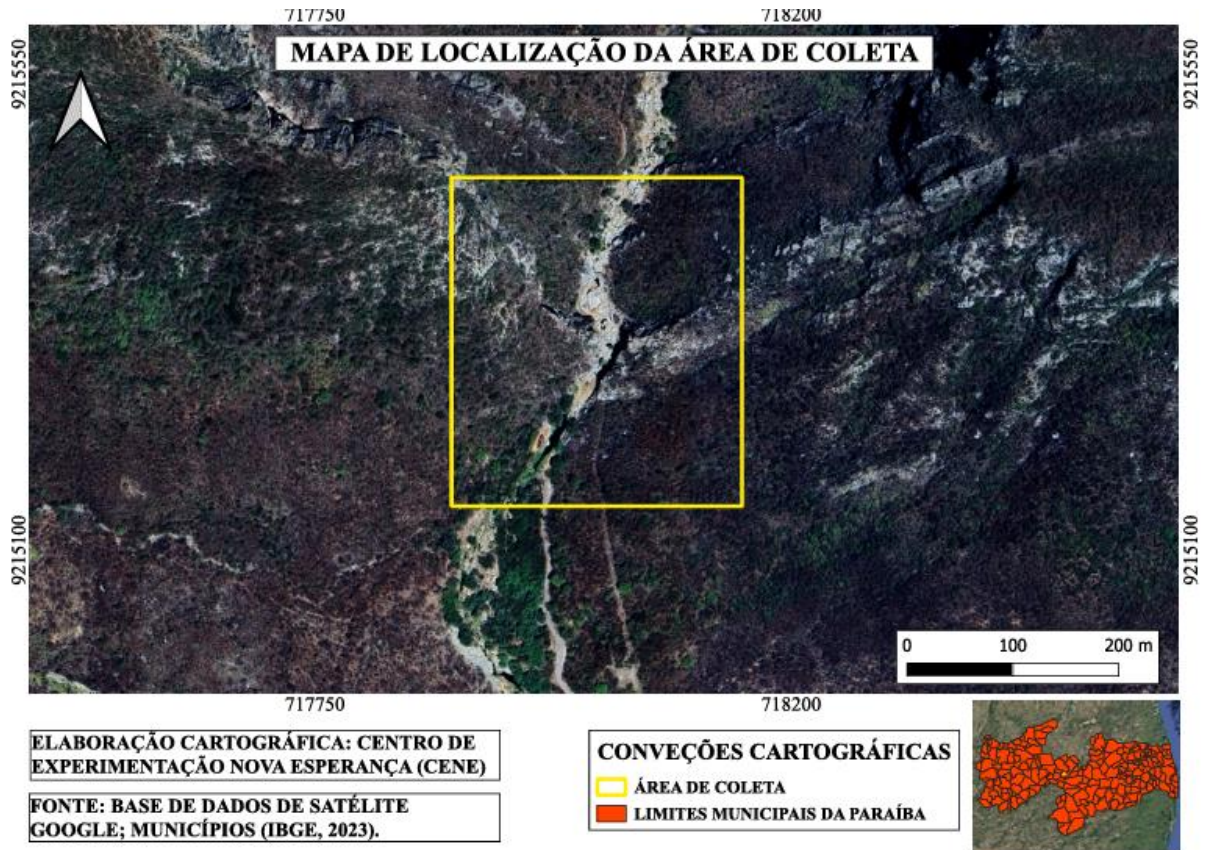


Figura 2: fragmento de caatinga nas imediações da fazenda ABA, Latitude ($7^{\circ}6'6.78''S$) e Longitude ($37^{\circ}1'29.76''O$). Em destaque, a região de coleta dos *P. periosus*

Este fragmento possui uma área de aproximadamente 350 hectares, dos quais 120 são de reserva legal no estado da Paraíba (IBGE & Junior, 2000). Os espécimes foram levados ao Centro de Experimentação Nova Esperança/CENE, localizado na Faculdade Nova Esperança/FACENE em João Pessoa, Paraíba, Brasil, onde passaram por pesagem, morfometria, sexagem e correlação com os dados ambientais obtidos.

5.2 Coleta dos dados ambientais

Os dados ambientais coletados foram: Umidade relativa do ar (URA), pressão atmosférica (PATM), precipitação pluviométrica (PRP), radiação global (RG), temperatura do ponto orvalho (TPO), velocidade do vento (VVE) e temperatura do ar de bulbo seco (TABS), através da estação climática de Patos, Paraíba. Os dados são disponibilizados pelo relatório climático mensal do Instituto de Meteorologia Brasileira (INMET).

5.3 Coleta, identificação e sexagem dos espécimes

Primordialmente, os procedimentos experimentais foram apreciados pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA/FACENE) sob protocolo de pesquisa N° 0239 2025.1 e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (SISBIO), sob registro e autenticação de N° 93954-1 e 0939540120240606, respectivamente. Foram coletados 32 exemplares do *Phyllopezus periosus* (Rodrigues, 1986) durante 12 meses. Os animais foram capturados a partir de busca ativa e contenção mecânica, segurando-os pela base do pescoço e pela cintura pélvica, evitando segurar na cauda para não ocorrer autotomia, como muitos lagartos fazem (Goulart, 2004), e sendo postos em sacos fenestrados com passagem de ar para realização do transporte. A identificação dos espécimes foi baseada nas chaves disponíveis na descrição da espécie por Rodrigues (1986) (Figura 3).



Figura 3: Exemplos de espécimes adultos de *P. periosus* de vida livre que foram utilizados como padrão de coleta.

O método de eutanásia foi realizado de acordo com as diretrizes empregadas pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária no Guia Brasileiro de Boas Práticas Para Eutanásia em Animais. Dito isso, o animal passou por anestesia geral e analgesia com tiletamina e zolazepam, respectivamente, na dose de 20 - 50mg/kg/IM, seguido de aplicação injetável de cloreto de potássio na dose de 75 - 150mg/kg/IC, Junto a isso, foi utilizado um doppler para acompanhamento durante o procedimento para confirmação de parada cardíaca. (Carpenter; Harms, 2023). A sexagem foi realizada a partir da dissecação dos espécimes e identificação estrutural do sistema reprodutor, oviduto e ovário para as fêmeas ou presença dos testículos nos machos.

5.4 Morfometria externa

Os espécimes passaram por pesagem através de balança analítica com precisão de 0,00001g modelo AUW-220D SHIMADZU[®], sendo feita a mensuração morfométrica externa através de paquímetro (precisão de 0,001mm) da marca Digimess, seguindo as medidas descritas na literatura (Piquet, 2022).

5.5 Morfometria macroscópica dos sacos endolinfáticos extracraniais

Os espécimes foram submetidos a exame radiográfico e, a partir do software Radiant[®], realizou-se a mensuração do volume do saco endolinfático em milímetros cúbicos (mm³) através da fórmula da elipsoide $[(4/3) * \pi * R1 * R2 * R3]$. Após isso, uma incisão na região lateral do pescoço foi feita, indo da área mais proximal a mais distal, tomando como base a articulação atlanto-occipital (extremidade cranial) até a última vértebra cervical, seguido de arrebatamento do tegumento para visualização das glândulas endolinfáticas extracraniais do *P. Periosus*; as estruturas foram removidas e pesadas com balança analítica com precisão de 0,00001g modelo AUW-220D SHIMADZU[®].

5.6 Análise de dados

Os dados obtidos foram postos no Software Statistica[®], sendo primordialmente feito o teste de normalidade Shapiro-Wilk para observar a existência da distribuição normal dos dados. Após isso, o teste de correlação de Pearson e o teste de condição corporal de Fulton (K), além do desvio padrão do tamanho dos animais e seus sacos endolinfáticos e a sexagem destes. Prosseguindo para tabulação e discussão dos resultados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Coleta dos espécimes e caracterização fitofisionômica

De outubro à novembro, o clima e vegetação demarcavam a estação seca no local de coleta (Figura 4-A), caracterizado por baixa umidade relativa do ar (URA), menor precipitação pluviométrica (PRP) e temperatura do ponto de orvalho (TPO), maior temperatura do ar de bulbo seco (TABS), radiação global (RG) e velocidade do vento (VVE) (Figura 5 e 6). Somado a isso, foi observado que a biodisponibilidade de recursos estava reduzida e poucos táxons de modo geral, como mamíferos, a herpetofauna e os insetos pertencentes as cadeias tróficas

locais, foram avistados. Durante esse período, foram coletados apenas 4 exemplares de *P. periosus* dos 10 totais especulados, sendo 2 adultos e 2 juvenis.

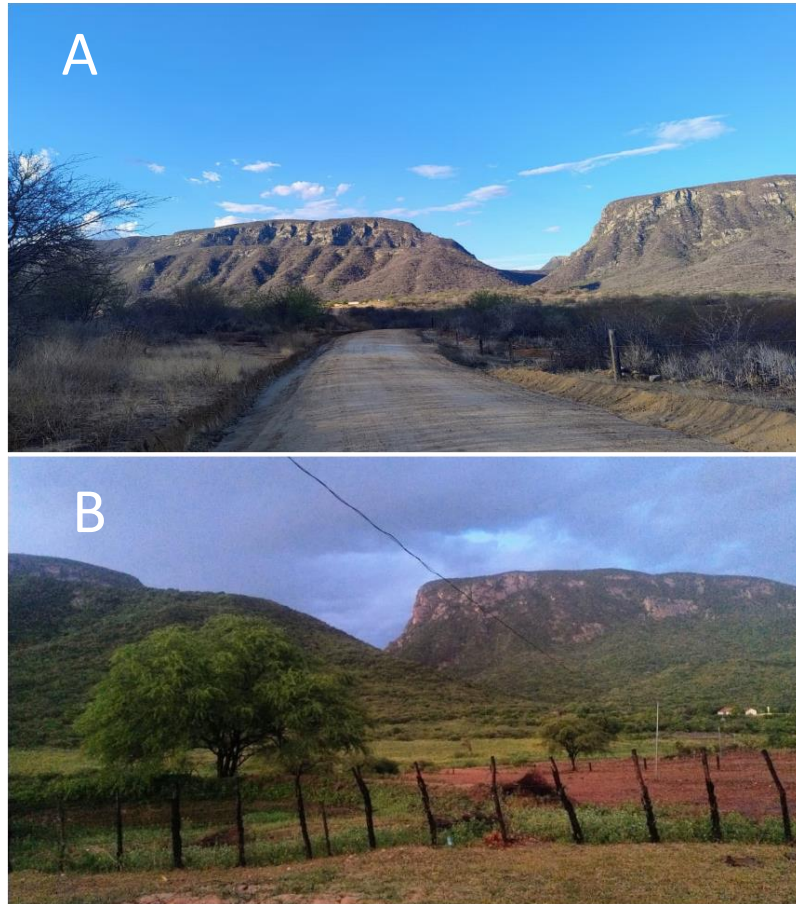


Figura 4: **A** - Serra do ABA em período sazonal de baixa pluviosidade (Estação seca); **B** - Serra do ABA em período de alta pluviosidade (Estação úmida).

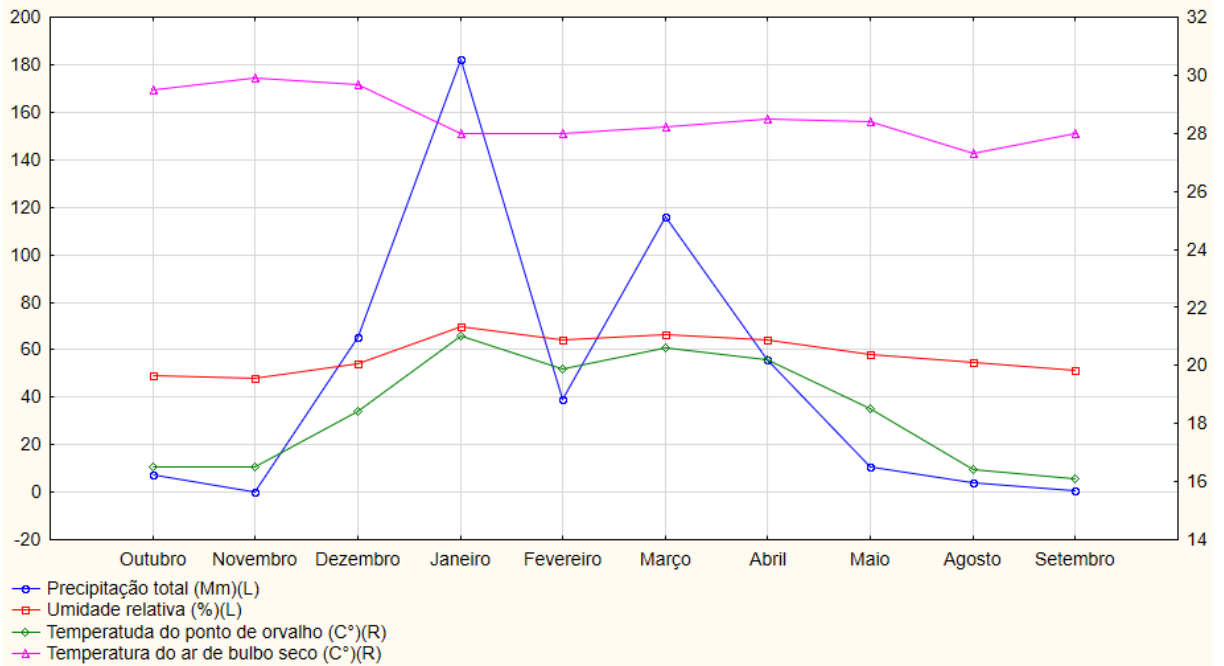


Figura 5: Fatores abióticos nos meses de outubro/2024 a setembro/2025 (Precipitação total; Umidade relativa; Temperatura do ponto de orvalho e Temperatura do ar de bulbo seco).

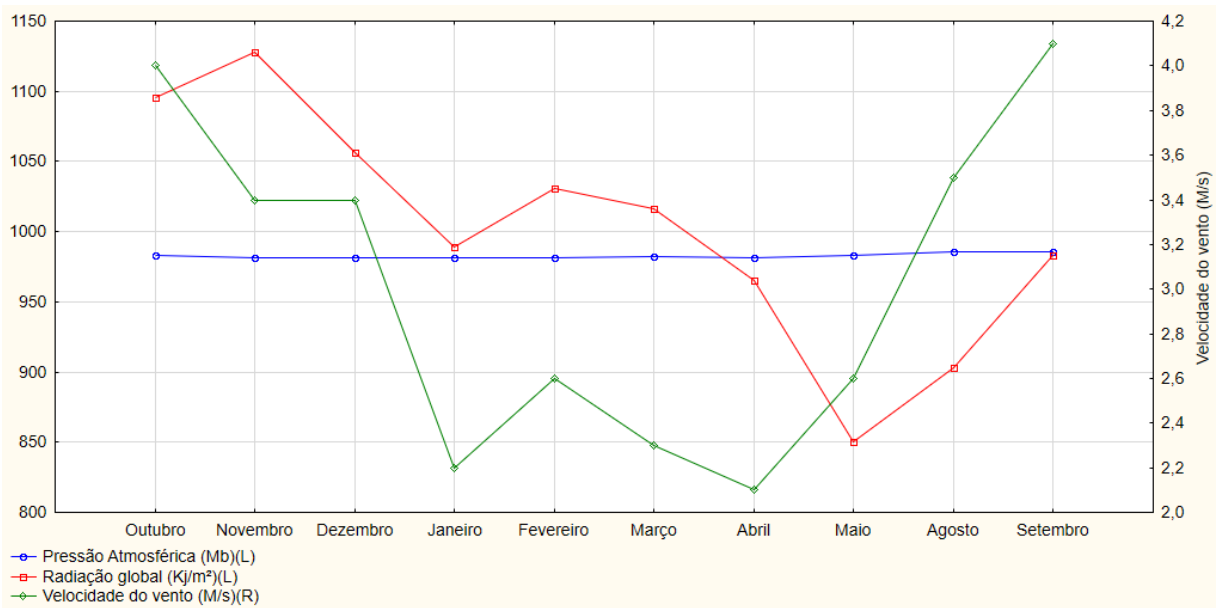


Figura 6: Fatores abióticos nos meses de outubro/2024 a setembro/2025 (Pressão atmosférica; Radiação global e Velocidade do vento).

A estação seca prosseguiu até o mês de dezembro, onde houve o início das alterações climáticas associadas à estação úmida (Figura 4-B), continuando até abril. Aumento da URA, maior PRP, TPO, e redução da TABS, RG e VVE. (Figuras 5 e 6), sem alteração significativa da pressão atmosférica (PATM) durante as 2 estações. A biodisponibilidade de recursos observada neste período sazonal aumentou consideravelmente no local de coleta e foi marcada

pela ascensão das populações de diversos táxons, como os invertebrados que serviam de alimento para o *P. Periosus*, sendo coletados 20 espécimes adultos.

Junto às preditoras ambientais estudadas, os fatores bióticos (organismos vivos) também se mostraram relevantes para a população de *P. periosus* coletados, em destaque a flora do gênero *Bromeliaceae* presente no bioma da Caatinga e presente no local de coleta e a fauna do gênero Himenóptera. Esta relação atribuída por diversos autores é dita como imprescindível para a estruturação da população de muitos lagartos, incluindo o *P. Periosus*, podendo servir de sítio de reprodução, alimentação, refúgio e termorregulação para inúmeros táxons (Jorge et al, 2021) (Figura 7). Sendo fonte de alimentação do animal estudado, a presença dos invertebrados do gênero Himenóptera torna-se imprescindível para a prevalência e sobrevivência do *P. periosus*, Assim sendo, a relação sinérgica destes também com as bromélias catingueiras foi documentada por Jorge e associados (2024), realizando um extenso serviço ecológico tanto na estação úmida quanto na seca, polinizando, ciclando nutrientes presentes no solo e realizando controle de pestes.



Figura 7: Plantas do gênero *Bromeliaceae* encontradas no fragmento de Caatinga estudado. **A** - Bromélia presente em afloramentos rochosos; **B** - Bromélias mostrando orvalho utilizado como fonte hídrica de vários táxons.

6.2 Sacos endolinfáticos extracraniais

6.2.1 Caracterização morfológica e morfométrica

Os espécimes coletados foram submetidos a exame radiográfico, morfometria externa e posterior dissecação para observar os sacos endolinfáticos. O exame radiográfico foi utilizado no sentido de obter uma melhor visualização dos sacos endolinfáticos (SE), para observar a presença de cálcio e as diferenças morfológicas e morfométricas nessa estrutura para comparação com outras espécies, com posterior mensuração das dimensões volumétricas com o software Radiant[®] e cálculo de volume com a fórmula da elipsoide (Figura 8).

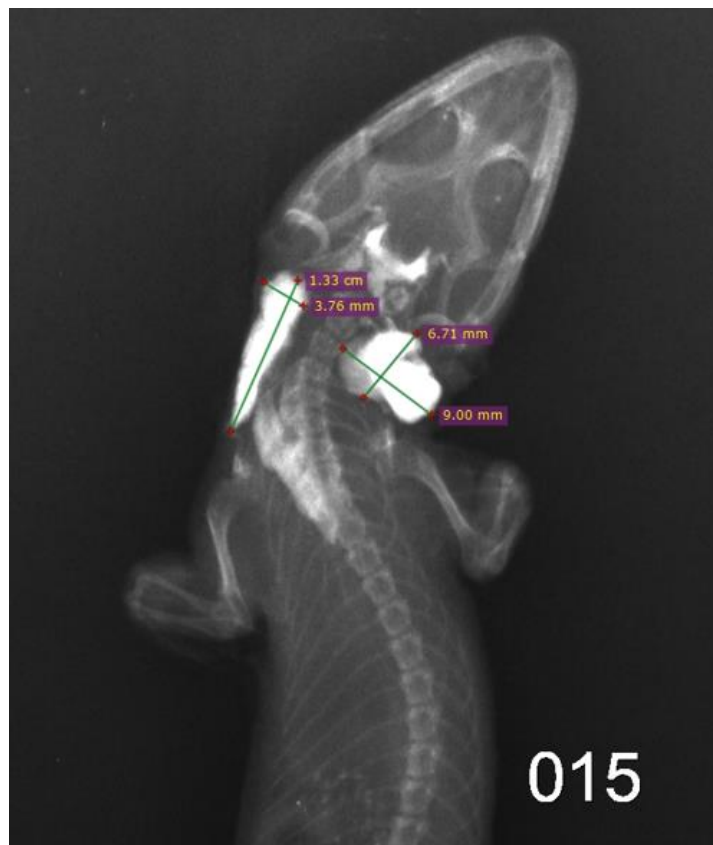


Figura 8: Exame radiográfico de *P. periosus* evidenciando a mensuração das dimensões dos SEs no software Radiant[®] para o cálculo do volume em milímetros cúbicos (mm^3) através da fórmula do elipsoide.

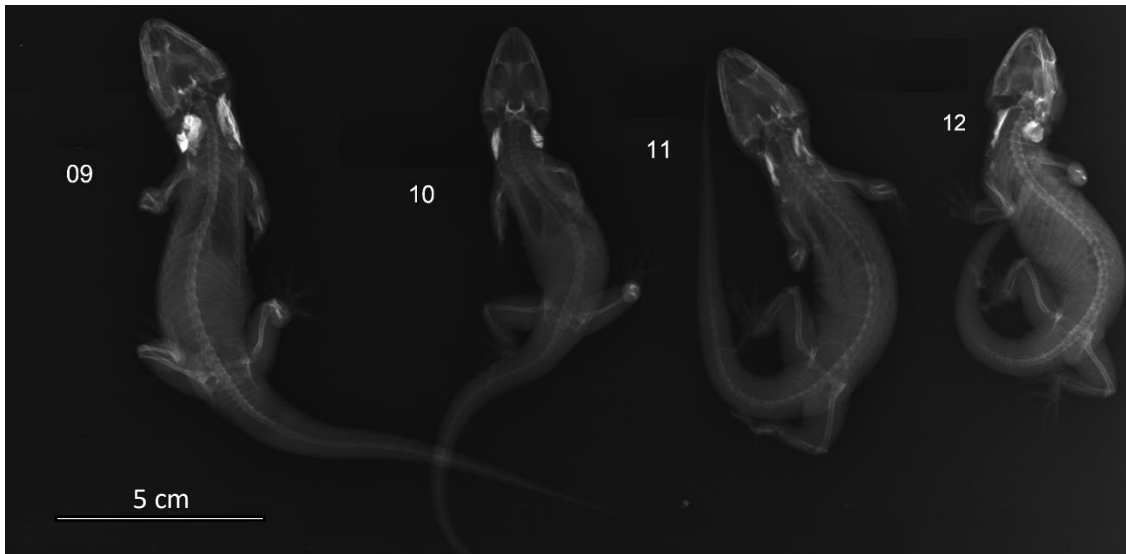


Figura 9: Radiografia dos *P. periosus* com visualização dos sacos endolinfáticos; Projeção Dorso-ventral (DV), Nivel de janela (WL) = 640 e Largura de Janela (WW) = 1280.

A SE do *P. periosus* mostrou-se morfologicamente distinta ao exame radiográfico, quando comparado com as demais espécies que a possuem, como os lagartos *Gonatodes antillensis*, *Eurydactylodes vieillardii* e *Phelsuma madagascariensis grandis* (Bauer, 1989; Pees, 2010; Lamb, 2017), não possuindo, entretanto, uniformidade entre os animais estudados, podendo haver formatos mais lobulados, esféricos e outros mais elipsoides, enquanto que os lagartos em comparação, que são mais maciços, esféricos ou até triangulares em outros espécimes descritos (Figura 10).

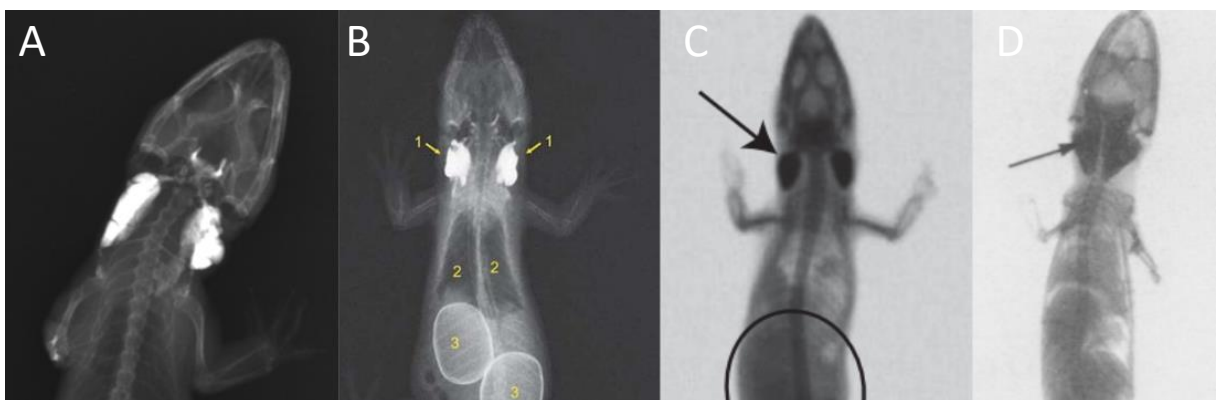


Figura 10: Exame radiográfico em diversas espécies de lagartos mostrando suas diferentes morfologias dos SEs. Da esquerda para a direita, **A:** *Phyllopesus periosus*, **B:** *Phelsuma madagascariensis grandis* (Pees, 2010), **C:** *Gonatodes antillensis* (Lamb, 2017), **D:** *Eurydactylodes vieillardii* (Bauer, 1989).

Após a radiografia, houve a morfometria externa e dissecação. Ao realizar a exérese do tegumento na região do pescoço do animal e arrebatá-lo o epitélio, foi possível observar a SE. Macroscopicamente, foi visto que, transversalmente, essa estrutura é lateral, e em um plano mediano, ela pode ser encontrada de forma centralizada ou até em uma posição mais distal. Esta é revestida por um tecido muscular que, possivelmente, serve como músculo compressor para utilização e movimentação dos minerais (Figura 11).

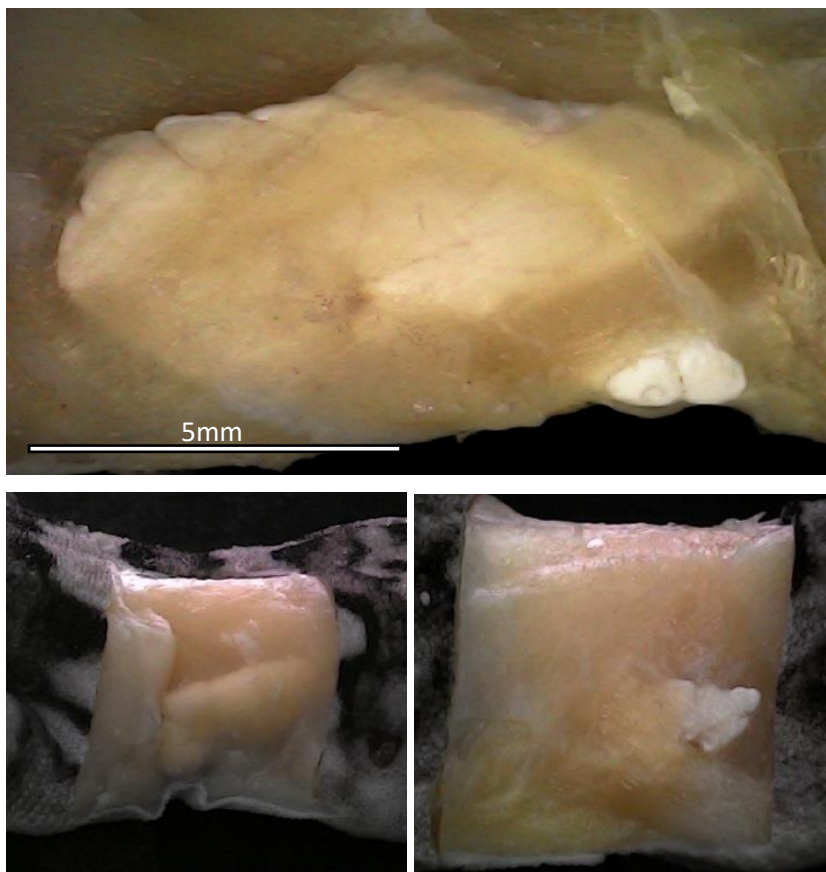


Figura 11: SE em região do pescoço do *P. periosus*. Em destaque está a musculatura recobrindo o saco endolinfático.

Ao retirar o tecido muscular, foi possível observar as SEs e o carbonato de cálcio precipitado. A estrutura se mostrou amorfa entre os diversos animais estudados e não houve padrão encontrado, apenas formatos esféricos a elipsoides que se assemelham a lobos e que se distribuem ao longo da musculatura. Além disso, foi visto que alguns animais com a estrutura mais preenchida possuem uma fina camada muscular mais profunda separando a SE em 2 regiões (Figura 12).

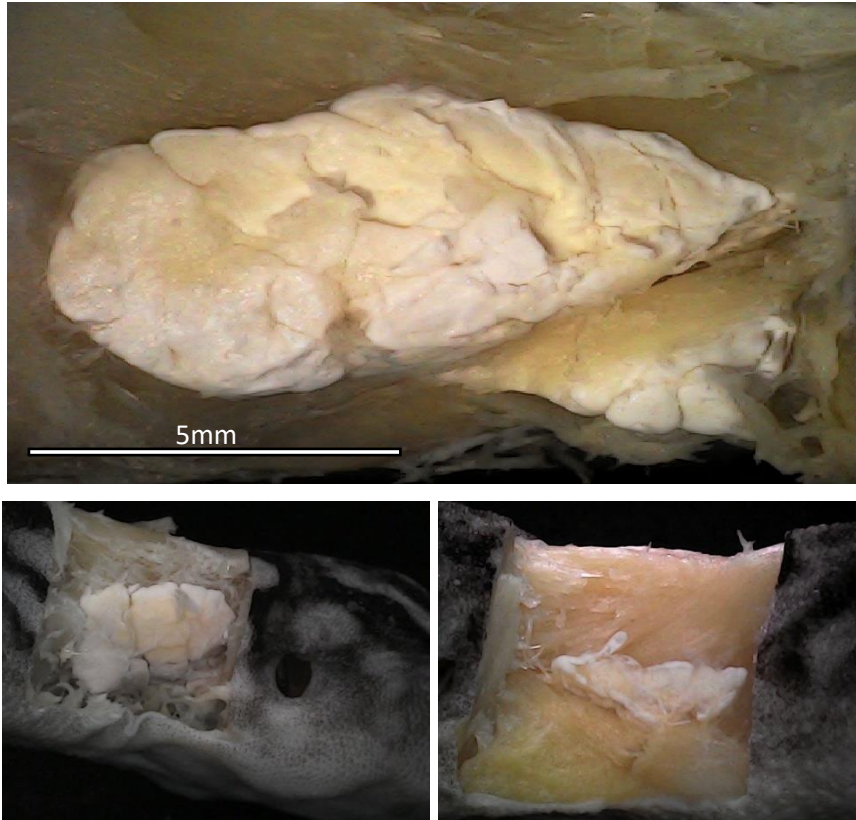


Figura 12: SE em região do pescoço do *P. periosus*. Em evidência está o cálcio precipitado dessa estrutura, encontrada em posições e formatos diversos

6.2.2 Análise estatística, influência sazonal e fator de condição corporal

Após as mensurações morfométricas externas dos animais e volumétricas dos SEs, além da pesagem destes, os resultados foram tabelados (Tabela 1) e foi feito o desvio padrão das amostras (Tabela 2).

	Tamanho do <i>P. periosus</i> (Cm)	Peso do <i>P. periosus</i> (g)	Volume do saco endolinfático (Mm ³)	Peso do SE (g)	Relação Peso <i>P. periosus</i> x Peso SE (%)
OCID 001 M	24,5	32,2	1118,24	0,598	1,85
OCID 002 M	16,6	10,3	845,01	0,09	0,87
OCID 003 F	22,8	29	2602,21	1,252	4,3
OCID 004 F	18	11,9	493,24	0,833	7
OCID 005 F	23,6	31	632,96	0,386	1,24
OCID 006 F	22,5	27,2	2904,8	1,274	4,68
OCID 007 M	16,3	9,4	525,91	0,706	7,51
OCID 008 F	22,4	36,5	3373,99	1,137	3,11
OCID 009 F	19,8	19	684,92	0,76	4
OCID 010 M	21,4	30,6	699,63	0,458	1,49
OCID 011 M	20,5	26,8	778,85	0,647	2,41
OCID 012 F	24,9	32,8	746,98	0,351	1,07
OCID 013 F	22,6	27,2	313,57	0,158	0,58
OCID 014 F	24,3	38,1	1534,76	0,44	1,15
OCID 015 F	22,4	22,9	2309,59	1,017	4,44
OCID 016 F	23,5	31,6	211,96	1,162	3,67
OCID 017 F	19,5	16,8	221,57	0,406	2,41
OCID 018 F	20	31,8	186,21	0,4	1,25
OCID 019 M	19,5	19,8	212,26	0,413	2,08
OCID 020 M	23,5	30,6	894,54	0,867	2,83
OCID 021 F	21	24,4	65,32	0,704	2,88
OCID 022 F	19,4	30,3	118,1	0,526	1,73
OCID 023 M	18,1	9,1	211,7	0,538	5,91
OCID 024 F	16,6	17,3	667,2	0,566	3,27
OCID 025 F	22	46	612	0,738	1,6
OCID 026 F	20,2	31,3	445,89	0,658	2,1
OCID 027 F	18,3	21,6	833	0,728	3,37
OCID 028 F	22	34,7	143,2	0,593	1,7
OCID 029 F	19,7	13,42	1286,31	0,226	1,68
OCID 030 F	17,5	25,2	1302,61	0,535	2,12
OCID 031 M	20,8	24,6	0	0,062	0,25
OCID 032 F	19,5	22,2	1349,59	0,374	1,68

Tabela 1: Dados obtidos após morfometria, pesagem e cálculo de volume dos *P. periosus*

	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Tamanho do <i>P. periosus</i> (Cm)	20,7406	16,30000	24,900	2,4211
Peso do <i>P. periosus</i> (g)	25,4881	9,10000	46,000	8,9102
Volume SE total (mm ³)	885,1913	0,00000	3373,990	847,3492
Peso total SE (g)	0,6126	0,06200	1,274	0,3154
Relação peso do <i>P. periosus</i> x SE (%)	2,6947	0,25000	7,510	1,7677

Tabela 2: Desvio padrão dos dados morfométricos e volumétricos do *P. periosus*.

Foi observado, a partir das medidas de desvio padrão, que o tamanho médio dos animais foi de 20,7 cm, peso médio de 25 g e 885 mm³ de volume da SE e peso médio de 0,6 g desta. Além disso, foi observado que o SE compõe cerca de 2,6% do peso do animal. Dos animais coletados, apenas um não teve o SE no exame radiográfico (OCID 031 M), e, portanto, o cálculo volumétrico não pôde ser realizado, entretanto, após dissecação, foi visto que o mesmo possuía uma quantidade, mesmo que mínima, de Ca armazenado na SE.

A partir disso, foi executada a análise estatística, utilizando o Software Statistica[®], para observar a distribuição normal de dados, com o teste de distribuição normal de Shapiro-Wilk, e posterior teste de condição de Fulton (K) (Tabela 3) e teste de correlação de Pearson (Tabela 4), isto para observar a existência de correlação do volume e peso das SEs com os fatores abióticos ao decorrer do ano e associar com o índice de desenvolvimento corporal dos animais.

	Fulton (K)		Fulton (K)		Fulton (K)		Fulton (K)
OCID 001 M	0,219	OCID 009 F	0,245	OCID 017 F	0,227	OCID 025 F	0,432
OCID 002 M	0,225	OCID 010 M	0,312	OCID 018 F	0,398	OCID 026 F	0,38
OCID 003 F	0,245	OCID 011 M	0,311	OCID 019 M	0,267	OCID 027 F	0,352
OCID 004 F	0,204	OCID 012 F	0,212	OCID 020 M	0,236	OCID 028 F	0,326
OCID 005 F	0,236	OCID 013 F	0,236	OCID 021 F	0,263	OCID 029 F	0,176
OCID 006 F	0,239	OCID 014 F	0,266	OCID 022 F	0,415	OCID 030 F	0,47
OCID 007 M	0,217	OCID 015 F	0,204	OCID 023 M	0,153	OCID 031 M	0,273
OCID 008 F	0,325	OCID 016 F	0,243	OCID 024 F	0,378	OCID 032 F	0,3

Tabela 3: Teste de condição de desenvolvimento corporal de Fulton (Fator K).

	Umidade relativa do ar	Velocidade do vento	Temperatura do ar de bulbo seco	Radiação Global
Volume SE total	P = 0,033	P = 0,010	P = 0,038	X
Peso SE total	X	X	P = 0,022	X
Relação peso do P.periosus x peso da SE	X	X	P = 0,013	X
Fator de condição de Fulton	X	X	X	P = 0,008

Tabela 4: Teste de correlação de Pearson, onde $P < 0,05$ = Correlação significativa. Em destaque, as preditoras que obtiveram correlação com as variáveis estudadas.

O teste de condição corporal de Fulton resultou em uma média populacional de desenvolvimento (Peso x comprimento) de $K = 280$, isso nos mostra que os espécimes coletados acima deste valor estão em boa condição corporal, possivelmente sendo mais robustos e com mais reservas energéticas, e, os que estão abaixo podem indicar que os animais estão em déficit nutricional, passando por algum tipo de estresse, doença ou havendo maior competição de recursos (Vazzoler, 1996).

O teste de correlação de Pearson mostrou que as preditoras ambientais que possuem significância de correlação foram: Volume do SE com TABS ($P = 0,038$), VVE ($P = 0,010$) e inversamente com a URA ($P = 0,033$); Peso do SE com TABS ($P = 0,022$); Relação do peso do *P. periosus* x peso do SE com TABS ($P = 0,013$) e o fator de condição de Fulton correlacionando inversamente com a RG ($P = 0,008$).

A partir disso, como observado por Marmo em 1981, os cristais de carbonato de cálcio nos SEs não podem precipitar-se ou mudar de forma dependendo apenas da temperatura corporal do lagarto, mas devem ser afetados por uma variável não identificada. Não se sabe ao certo que tipo de carbonato de cálcio está presente nos SEs do *P. periosus*, porém, a partir dos resultados obtidos, podemos inferir que a termorregulação deste, controlada pelas preditoras correlacionadas, afetou o volume e peso dos SEs e, portanto, que a biotransformação dos minerais presentes nessa estrutura e sua utilização foi influenciada pelos períodos sazonais de seca e maior umidade.

Sendo um gecko noturno, o resultado correlacional de desenvolvimento corporal inverso com a radiação global é confirmado no fato de que este lagarto possivelmente não necessita da direta incidência solar para biotransformação de vitamina D e a consequente absorção de cálcio e seu armazenamento, situação observada também em outros geckos noturnos, sendo mais importante para seu desenvolvimento o Ca obtido de forma enteral (Oonincx et al., 2020).

A presença dos SEs preenchidos em animais coletados em todos os meses pode inferir que este animal pode ter a capacidade de reproduzir-se durante todo o ano, visto que os ovos são mais calcários, existindo a maior necessidade de um elevado aporte de cálcio para deposição nos ovos, como visto também em fêmeas da família *Diplodactilidae* (Packard et al., 1991). Essa característica também foi observada por Lamb (2017) com o lagarto *G. antillensis*, que mostrou a SE constantemente alta durante todos os meses do ano, teorizando-se que as espécies de geckos que venham a possuir essas, podem, possivelmente, ovipor durante todo o ano, independentemente dos fatores abióticos atrelados, como temperatura e precipitação pluviométrica.

Observou-se que a SE possuía presença tanto em fêmeas quanto em machos, entretanto, com maior volume nas fêmeas, que podem ter essa estrutura preenchida em períodos próximos ou iniciais da oviposição e durante estas, utilizada (Kluge, 1987). A presença da SE em machos pode ser uma característica da espécie estudada, pois a descoberta vai em contrapartida com os resultados achados por outros autores, que viram a presença da estrutura principalmente em fêmeas e ausente nos espécimes machos adultos (Bauer; Ineich e Gardner, 1989; Lamb, 2017).

Entretanto, a utilidade do SE para o macho ainda é uma incógnita, levando-se a inferir que ele seja responsável pela manutenção de cálcio ósseo e homeostase mineral. Os espécimes coletados de tamanho juvenil também demonstraram ter o SE, isto pois, sendo ovíparo, o lagarto pode se alimentar do ovo após a eclosão e armazenar o Ca nessa estrutura para auxiliar no desenvolvimento ósseo nos primeiros meses de vida (Stewart; Eca, 2010).

Em algumas espécies de lagartos, vemos outra função para as SEs, nos osteodermos, estruturas resistentes que funcionam como armaduras na derme desses animais. Os SEs se mostraram maiores do que aquelas espécies sem os osteodermos, levando-se a inferir que o cálcio armazenado na SE nestes realizava a manutenção dessa estrutura (Laver, 2020), entretanto, o mesmo não pode ser dito para o *P. periosus*, por não possuir estas estruturas (Rodrigues, 1986).

As preditoras ambientais que não obtiveram correlação com os SEs pelo teste de correlação de Pearson foram: PRP, TPO e PATM. Entretanto, mesmo não possuindo resultado correlacional, estes fatores podem influenciar indiretamente a quantidade de Ca adquirida pelo animal, influenciado pelo tamanho da população dos invertebrados na estação seca e úmida, e por conseguinte, aumentando ou diminuindo a oferta alimentar (Ribeiro e Freire, 2011) e a ingestão destes pelo lagarto estudado.

7. CONCLUSÃO

Foi comprovado que os *P. periosus* de vida livre possuem correlação quanto aos fatores abióticos estudados na estação seca e úmida, e, que os sacos endolinfáticos possuem uma termodependência atrelada ao seu uso, ajudando o animal a sobreviver e reproduzir-se na Caatinga. Além disso, foi observado que os machos, diferentemente de outras espécies, possuem essa estrutura mais preenchida, podendo ser uma característica única deste lagarto Catingueiro.

8. REFERÊNCIAS

BAUER, A.M. Extracranial endolymphatic sacs in Eurydactylodes (Reptilia: Gekkonidae), with comments on endolymphatic function in lizards. **Journal of Herpetology**, v. 23, n. 2, p. 172-175, 1989. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1564025>. Acesso em: 10/04/2025.

BROWN, S.G. *et al.* The Relationship Between Calcium Gland Size, Fecundity and Social Behavior in the Unisexual Geckos *Lepidactylus lugubris* and *Hemidactylus garnotii*. **International Journal of Comparative Psychology**, v. 9, n. 1, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.46867/C4NP56> Acesso em: 13/02/25

CARPENTER, J.W.; HARMS, C. A. (Ed.). Exotic Animal Formulary. **Elsevier Health Sciences**, v. 6, 2022.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Guia brasileiro de boas práticas para eutanásia em animais - Conceitos e procedimentos recomendados. 2012.

COSTA, H.C. *et al.* Lista de Repteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**. v. 10, n. 3, June, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358277210_Lista_de_repteis_do_Brasil_padroes_e_tendencias Acesso em: 12/03/25

GAMBLE, T. *et al.* Phylogeny and cryptic diversity in geckos (*Phyllopezus*; *Phyllodactylidae*; *Gekkota*) from South America's open biomes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 62, n. 3, p. 943–953, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.11.033> Acesso em: 06/05/25

GARDA, A.A. *et al.* Os animais vertebrados do Bioma Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 29-34, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328771990_Os_animais_vertebrados_do_Bioma_Caatinga Acesso em: 06/04/25

GOULART, C.E.S. Contenção Física do Paciente Répteis. In: GOULART, C.E.S. Herpetologia, Herpetocultura e Medicina de Répteis. 1 ed. **L.F. Livros**, Rio de Janeiro, p.217-222, 2004.

IBGE; JÚNIOR, C.S. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Brasil, 28, 419–428, 2000

INEICH, I.; GARDNER, A.S. Qualitative analysis of the development of endolymphatic sacs by a gecko (*Lepidodactylus lugubris*) in French Polynesia. **Journal of Herpetology**, p. 414-418, 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1564054> Acesso em: 20/10/25

JORGE, J.S. *et al.* Lizards and bromeliads in the Neotropics: literature review and relevance of this association to conservation. **Symbiosis**, v. 84, n. 2, p. 119-130, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13199-021-00779-z> Acesso em: 22/10/25

JORGE, J.S. *et al.* Semi-arid's Unsung Heroes: Hymenoptera and the Vital Ecosystem Services Enabled by *Encholirium spectabile*, a Rupicolous Bromeliad in the Brazilian Semi-arid Region. **Neotropical Entomology**, v. 53, n. 3, p. 514-530, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-024-01152-7> Acesso em: 22/10/25

KLUGE, A.G. Cladistic relationships in the gekkonoidea (Squamata, Sauria). **Museum of Zoology, University of Michigan**. 1987. Disponível em: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/56417/MP173.pdf> Acesso em: 20/03/25

LAMB, A.D. *et al.* Endolymphatic sac use and reproductive activity in the Lesser Antilles endemic gecko *Gonatodes antillensis* (*Gekkota: Sphaerodactylidae*). **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 58, n. 1, p. 17-29, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3374/014.058.0103> Acesso em: 05/02/25

LAVIER, R.J. *et al.* The development of cephalic armor in the tokay gecko (Squamata: Gekkonidae: *Gekko gecko*). **Journal of Morphology**, v. 281, n. 2, p. 213–228, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jmor.21092> Acesso em: 06/02/25

MARMO, F. *et al.* Scanning electron microscopic and X-ray diffraction studies of otoconia in the lizard *Podarcis s. sicula*. **Cell and tissue research**, v. 218, p. 265-270, 1981. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00210342> Acesso em: 14/04/25

PACKARD, M.J. *et al.* Eggshell structure and formation in eggs of oviparous reptiles. Egg incubation: its effects on embryonic development in birds and reptiles, p. 53-69, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511585739.006> Acesso em: 20/01/25

PIQUET, J.C. *et al.* Coupling phenotypic changes to extinction and survival in an endemic prey community threatened by an invasive snake. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 18-249, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-22583-5> Acesso em: 20/01/25

RODRIGUES, M.T. *et al.* Descoberta de nova espécie de Phyllopezus no semiárido paraibano. **Papeis Avulsos de Zoologia**, v. 36, n. 20, p. 237-250, 1986. Disponível em: <https://revistas.usp.br/paz/article/view/211473> Acesso em: 10/01/25

RIBEIRO, L.B.; FREIRE, E.M.X. Trophic ecology and foraging behavior of *Tropidurus hispidus* and *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae) in a caatinga area of northeastern Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 101, p. 225-232, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0073-47212011000200010> Acesso em: 22/10/25

STEWART, J.R.; ECAY, T.W. Patterns of maternal provision and embryonic mobilization of calcium in oviparous and viviparous squamate reptiles. **Herpetol Conserv Biol**, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228480817_Patterns_of_maternal_provision_and_embryonic_mobilization_of_calcium_in_oviparous_and_viviparous_squamate_reptiles Acesso em: 21/10/25

TABARELLI, M. *et al.* Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 25-29, outubro. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328896835_Caatinga_legado_trajetoria_e_desafios_rumo_a_sustentabilidade Acesso em: 10/03/25

TOLOSA, E.M.C. *et al.* Manual de técnicas para histologia: normal e patológica. **Manole**. São Paulo, 2003

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

UETZ, P. *et al.* The Reptile Database. Electronic database. 2021. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/> Acesso em: 06/02/25

WHITESIDE, B. The development of the saccus endolymphaticus in *Rana temporaria* Linne. **Amer. J. Anat.** p. 231-266, 1922.