



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-  
BRASILEIRA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**IVINA CASTRO BESERRA**

**VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE CASCAVEL (*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758) NA  
SERRA DE BATURITÉ, CEARÁ (Serpentes: Viperidae).**

**REDENÇÃO  
2025**

IVINA CASTRO BESERRA

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE CASCAVEL (*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758) NA  
SERRA DE BATURITÉ, CEARÁ (Serpentes: Viperidae).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências  
Exatas e da Natureza da Universidade da  
Integração Internacional da Lusofonia Afro-  
Brasileira, como requisito parcial para a  
obtenção do Título de Licenciada em Ciências  
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Roberth Fagundes de  
Souza

Coorientador: Dr. Rodrigo Castellari Gonzalez

REDENÇÃO

2025

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Beserra, Ivina Castro.

B554v

Variação morfológica de Cascavel *Crotalus Durissus* Linnaeus,  
1758 na Serra de Baturité, Ceará Serpentes: Viperidea / Ivina  
Castro Beserra. - Redenção, 2025.  
44f: il.

Monografia - Curso de Ciências Biológicas, Instituto De Ciências  
Exatas E Da Natureza, Universidade da Integração Internacional da  
Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Roberth Fagundes de Souza.

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Castellari Gonzalez.

1. Biologia - Cascavel-Sul-Americana. 2. Brejos de Altitude.
3. Taxonomia. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 570

---

IVINA CASTRO BESERRA

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE CASCAVEL (*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758) NA  
SERRA DE BATURITÉ, CEARÁ (Serpentes: Viperidae).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Ciências Biológicas, do Instituto de Ciências  
Exatas e da Natureza da Universidade da  
Integração Internacional da Lusofonia Afro-  
Brasileira, como requisito parcial para a  
obtenção do Título de Licenciada em Ciências  
Biológicas.

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Roberth Fagundes de Souza (Orientador)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab)

---

Prof. Dr. Rodrigo Castellari Gonzalez (Co-orientador)  
Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, Universidade Estadual do Ceará  
(MHNCE/UECE)

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Nathalie Queirolo Kaladinsky Citeli  
Universidade Católica de Brasília (UCB)

Dedico este trabalho à memória de Francisca  
Castro Marinho, minha avó.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que tornaram possível a concretização deste projeto:

Ao professor Dr. Roberth Fagundes de Souza por incitar em mim a paixão pela zoologia desde suas primeiras aulas e por sua orientação ao longo desta caminhada acadêmica.

Ao Dr. Rodrigo Castellari Gonzalez não somente por sua coorientação valiosa, sem a qual este trabalho não teria sido realizado, mas por sua dedicação na minha formação, acolhimento e conselhos em todos os momentos que necessitei. Sua paixão e dedicação para com os seus trabalhos são um exemplo, para além do ambiente acadêmico.

A Prof. Dr<sup>a</sup>. Nathalie Queirolo Kaladinsky Citeli pela disponibilidade de participar desta banca e correções valiosas para este trabalho. Assim como os suplentes, Me. Francisco Robson Figueiredo da Costa e a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Freire Pinto.

Aos profissionais do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantã (IBSP), São Paulo. Em especial ao Dr. Felipe G. Grazziotin, curador da coleção de herpetologia do IBSP, pela parceria que possibilitou a minha visita à coleção para o exame dos espécimes, a Dr<sup>a</sup> Vivian Trevine por todo apoio antes, durante e após a coleta no IBSP que foi fundamental para a conclusão deste trabalho, ao técnico Valdir José Germano por todo o acolhimento e apoio logístico com os materiais e laboratório.

Aos profissionais do setor de Zoologia do Museu de Diversidade Biológica da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC/Unicamp). Em especial ao Dr. Luís Felipe Toledo, curador da ZUEC-REP pela parceria que possibilitou a minha visita a coleção para o exame dos espécimes e a Ma. Simone Dena que me auxiliou em todos os momentos durante os dias de consulta na coleção e após com a disponibilização de metadados.

A todos que compõem o Museu de História Natural do Ceará – MHNCE/UECE, em especial aos meus colegas do setor de Herpetologia-MHNCE que se tornaram amigos nessa caminhada: Thabata Cavalcante pelo auxílio essencial nas análises estatísticas, Lucas Bezerra pelas contribuições e trabalho conjunto para ampliação do conhecimento sobre as cascavéis do Maciço de Baturité, a Juliano Moreira e Salomão Janderson pelas fotos e excelente trabalho em equipe, a Lídia Lima pelos melhores conselhos e apoio sempre, a Rafael Duarte pelas conversas aleatórias que tornavam mesmo os dias difíceis mais leves, a Barbara Rodrigues, Robson Figueiredo, Joana Emelle, Karine Neris e Paula Rios pela colaboração mútua e pelo esforço conjunto na manutenção da coleção de herpetologia do MHNCE e nos demais trabalhos.

A Lilian Santiago que me hospedou com todo carinho em sua casa em Campinas – SP

durante os dias de coleta, juntamente com Juliana Prodonoff e Giselle Ferraz que me acolheram tão bem durante minha estadia.

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, pela oportunidade de aprendizado, acesso aos recursos e ambiente acadêmico para minha formação na graduação. A Funcap e ao CNPq, agências das quais fui bolsista durante boa parte da minha graduação e assim contribuíram para minha formação como jovem pesquisadora. Também gostaria de expressar minha gratidão a todos que lutaram para que tenhamos acesso a uma educação superior, pública, de qualidade e a todos os contribuintes que ajudam na manutenção desse projeto, sou fruto dessa luta e me comprometo com ela como forma de reconhecimento e gratidão.

A Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil, pelo trabalho em conjunto e orientação durante tantos anos, obrigada por sempre me apoiar e incentivar a seguir meus sonhos na carreira acadêmica.

Aos amigos da graduação, e de antes dela, Vitória Régia, Denner Matos, Priscila Braz, Leonny Leal, Alice Araújo, Raquel Alves, Larícia Carvalho, Patrício Ferreira, Carol Castro, Patrícia Motta, Thaysa Maia, Lígia Vitória, Paôla Andrade, Vanessa Oliveira, João Marinho, Gabriela Fernandes, José Flávio, Danielly Rocha, entre outros, por estarem sempre presentes, oferecendo suporte moral e emocional, compartilhando ideias e tornando esta jornada mais leve e divertida.

Aos amigos, Lourena Cézar, Diego Souza, Amanda Gabrielle, Rhauan Sousa e Ana Clara Lima por estarem presentes desde o início e por permanecer até mesmo nos momentos mais difíceis desta caminhada, sendo hoje parte da família que estou construindo.

A Thamires Andrade por me mostrar que os dias são melhores quando se tem a sorte de um amor tranquilo, obrigada por todo o apoio nos dias ansiosos e difíceis dessa caminhada.

A Snow, minha gata, que me observou silenciosamente durante toda a escrita desse trabalho sendo um alento com sua presença e carinho quando precisava.

A minha família: meus avós, tios e tias que me apoiaram em tantos momentos, seja com hospedagem, auxílio financeiro ou palavras de carinho e cuidado. Vocês são parte essencial de toda minha trajetória.

A minha mãe Rosa Silvia Castro Marinho, meu pai Raimundo Juacir Alves Beserra e meus irmãos, pelo amor incondicional, encorajamento constante, apoio financeiro e emocional durante todos os momentos desafiadores. Essa conquista é de vocês que nunca duvidaram e, assim, me fizeram acreditar que era possível.

A todos que contribuíram de alguma forma durante minha graduação e para este

trabalho, meu mais sincero agradecimento. Obrigada!

## RESUMO

*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 é a única espécie do gênero presente no Brasil, com ampla distribuição em diferentes biomas e reconhecida por sua importância médica. Apesar disso, muitas populações ainda carecem de análises morfológicas detalhadas. Este estudo teve como propósito caracterizar a variação morfológica de uma população de *C. durissus* encontrada no Maciço de Baturité, Ceará, que se localiza em um enclave úmido de Mata Atlântica dentro da área da Caatinga. Analisaram-se 30 espécimes de coleções científicas (MHNCE e IBSP), avaliando-se 35 caracteres (merísticos, morfométricos e categóricos) e dados de metadados e registros de ocorrência no estado. As análises estatísticas indicaram a presença de dimorfismo sexual em 10 variáveis, com machos apresentando maior comprimento caudal, massa corporal e medidas cefálicas. A população apresentou características morfológicas compatíveis com o complexo *C. durissus*, mas com peculiaridades, como maior pigmentação dorsal, possivelmente relacionada ao ambiente sombreado e úmido do brejo-de-altitude. Foram observadas variações nos padrões de coloração, com manchas romboidais (diamantes) mais escuras e delimitadas por escamas claras, além de faixas paravertebrais conectadas às manchas supraoculares. A análise da distribuição geográfica reuniu 139 registros confirmados de ocorrência da espécie em 12 municípios cearenses, embora esse número seja subestimado frente aos registros de acidentes ofídicos. A escassez de dados de campo, a carência de registros em coleções científicas e a falta de integração entre dados epidemiológicos e taxonômicos são apontados como fatores limitantes. Este trabalho apresenta a primeira descrição morfológica de uma população de *C. durissus* de uma região serrana do Ceará, contribuindo para a compreensão da diversidade intraespecífica da espécie. Os dados obtidos sugerem que populações do Nordeste, especialmente em ambientes de exceção como os brejos-de-altitude, apresentam variações morfológicas relevantes que podem refletir adaptações ecológicas ou evolutivas. Assim, são recomendadas análises complementares com abordagens moleculares, ecológicas e osteológicas, no escopo da taxonomia integrativa, para avaliar a natureza de tais variações. Por fim, ressalta-se a necessidade de políticas públicas que incentivem o fortalecimento das coleções zoológicas, a colaboração entre instituições acadêmicas e órgãos de saúde e o uso de dados confiáveis para o manejo e conservação de espécies peçonhentas, promovendo a segurança das populações humanas e a preservação da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Cascavel-Sul- Americana; Brejos-de-altitude; Taxonomia;

## ABSTRACT

*Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 is the only species of the genus found in Brazil, with a wide distribution in different biomes and recognized for its medical importance. Despite this, many populations still lack detailed morphological analysis. The purpose of this study was to characterize the morphological variation of a population of *C. durissus* found in the Baturité Massif, Ceará, which is located in a humid enclave of Atlantic Forest within the Caatinga area. We analyzed 30 specimens from scientific collections (MHNCE and IBSP), evaluating 35 characters (meristic, morphometric, and categorical) and data from metadata and records of occurrence in the state. Statistical analyses indicated the presence of sexual dimorphism in 10 variables, with males showing greater caudal length, body mass and cephalic measurements. The population showed morphological characteristics compatible with the *C. durissus* complex, but with peculiarities, such as greater dorsal pigmentation, related to the shaded and humid environment of the high-altitude marsh. Coloration patterns observed included darker rhomboidal spots bordered by light scales, and paravertebral bands connected to the supraocular spots. The geographical distribution analysis compiled 139 confirmed records of the species' presence across 12 municipalities in Ceará. However, this figure is likely an underestimate when compared to snakebite incident reports. Limited field data, missing scientific records, and poor integration of epidemiological and taxonomic data are identified as constraints. This study presents the first morphological description of a population of *C. durissus* from a mountainous region of Ceará, contributing to an understanding of the species' intraspecific diversity. The data obtained suggests that populations in the Northeast, especially in exceptional environments such as highland marshes, show relevant morphological variations that may reflect ecological or evolutionary adaptations. Complementary analyses using molecular, ecological and osteological approaches are therefore recommended, within the scope of integrative taxonomy, to assess the nature of these variations. Finally, the need for public policies that encourage the strengthening of zoological collections, collaboration between academic institutions and health agencies and the use of reliable data for the management and conservation of venomous species is emphasized, promoting the safety of human populations and the preservation of biodiversity.

Keywords: South American Rattlesnake; High altitude wetlands; Taxonomy.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Limites municipais e distritais região de planejamento Maciço de Baturité.....                                             | 19 |
| Figura 2 – Vista da apa da serra de Baturité. ....                                                                                    | 21 |
| Figura 3 – Coleta de dados dos espécimes. ....                                                                                        | 22 |
| Figura 4 – Vista dorsal da cabeça de um espécime da população de <i>Crotalus durissus</i> do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984).....  | 32 |
| Figura 5 – Vista lateral da cabeça de um espécime da população de <i>Crotalus durissus</i> do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984)..... | 33 |
| Figura 6 – Vista dorsal de um espécime da população de <i>Crotalus durissus</i> do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984).....            | 34 |
| Figura 7 – Visão ventral de um espécime da população de <i>Crotalus durissus</i> do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984).....           | 34 |
| Figura 8 – Vista dorsal de espécime vivo da população de <i>Crotalus durissus</i> do Maciço de Baturité. ....                         | 35 |
| Figura 9 – Pontos de ocorrência de <i>Crotalus durissus</i> para o estado do Ceará.....                                               | 37 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Dimorfismo sexual na população de <i>C. durissus</i> do Maciço de Baturité. ....        | 28 |
| Tabela 2 – Caracterização merística da população de <i>C. durissus</i> do Maciço de Baturité. .... | 30 |

## SUMÁRIO

|                                        |                                                                                                          |           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0</b>                             | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                  | <b>14</b> |
| <b>2.0</b>                             | <b>OBJETIVOS .....</b>                                                                                   | <b>17</b> |
| <b>3.0</b>                             | <b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>                                                                         | <b>18</b> |
| <b>3.1</b>                             | <b>DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>                                                                 | <b>18</b> |
| <b>3.2</b>                             | <b>DELINEAMENTO AMOSTRAL .....</b>                                                                       | <b>21</b> |
| <b>3.3</b>                             | <b>COLETA DE DADOS .....</b>                                                                             | <b>21</b> |
| <b>3.3.1</b>                           | <b>DESCRIÇÃO DOS CARACTERES .....</b>                                                                    | <b>23</b> |
| <b>3.3.2</b>                           | <b>DADOS MORFOMÉTRICOS .....</b>                                                                         | <b>25</b> |
| <b>3.3.3</b>                           | <b>DADOS CATEGÓRICOS .....</b>                                                                           | <b>26</b> |
| <b>3.4</b>                             | <b>ANÁLISES DOS DADOS .....</b>                                                                          | <b>26</b> |
| <b>4.0</b>                             | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                                                      | <b>27</b> |
| <b>4.1</b>                             | <b>VARIABILIDADE MORFOLÓGICA DA POPULAÇÃO DO<br/>MACIÇO DE BATURITÉ .....</b>                            | <b>27</b> |
| <b>4.1.1</b>                           | <b>DIMORFISMO SEXUAL .....</b>                                                                           | <b>27</b> |
| <b>4.1.2</b>                           | <b>VARIABILIDADE MORFOLÓGICA DA POPULAÇÃO DE<br/><i>Crotalus durissus</i> DA SERRA DE BATURITÉ .....</b> | <b>29</b> |
| <b>4.1.3</b>                           | <b>DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PARA O ESTADO DO<br/>CEARÁ .....</b>                                          | <b>36</b> |
| <b>5.0</b>                             | <b>Conclusão .....</b>                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                     |                                                                                                          |           |
| <b>APÊNDICE A – Material examinado</b> |                                                                                                          |           |

## 1.0 INTRODUÇÃO

As serpentes são répteis que possuem o corpo alongado, coberto por escamas, e sem membros, não apresentando cintura escapular e pélvica, à exceção de alguns grupos basais (Hickman *et al*, 2016; Mattison, 1986). Elas possuem um crânio cinético de grande mobilidade no qual somente os ossos craniais são fixos, enquanto as mandíbulas são frouxamente articuladas devido à ausência de sínfise mandibular (Melgarejo, 2009). O crânio cinético, a ausência de esterno e a pele elástica lhes permite engolir presas inteiras e maiores do que o diâmetro do seu corpo (Hickman *et al*, 2016). A dieta é bastante especializada e incluem invertebrados, anfíbios, aves ou outros vertebrados, incluso outras serpentes (Sazima e Martins, 1990; Henderson, 1993; Pinto e Lema, 2002; Hartman *et al*, 2005; Bonfiglio e Lema, 2006; Henderson e Pauers, 2012). As serpentes podem ser ovíparas ou vivíparas (Shine, 1995), o que permitiu às serpentes ocuparem uma ampla variedade de habitats e nichos ecológicos distintos, incluindo espécies fossoriais, terrestres, arbóreas, dulcícolas e marinhas (Alencar *et al.*, 2018).

O clado Serpentes Linnaeus, 1758 é uma subordem da Ordem Squamata Oppel, 1811, com espécies encontradas por todo o globo, exceto nos desertos gelados e em algumas ilhas como a Irlanda e a Nova Zelândia. Atualmente são reconhecidas 4177 espécies de Serpentes, pertencentes a cerca de 30 famílias (Uetz *et al.*, 2025). Dentre estas famílias encontra-se a família Viperidae Laurenti, 1768, com sua origem no Velho Mundo, que se dispersou com sucesso pelo continente americano, provavelmente através do estreito de Bering (Malhotra *et al.* 2020). Os fósseis mais antigos de viperídeos contêm presas robustas, semelhantes aos indivíduos atuais, o que demonstra que o surgimento do aparelho venenífero foi importante para o sucesso evolutivo das víboras. Além disso, corrobora estudos que apontam que este sistema de presa-veneno, provavelmente, já tinha surgido na Era Cenozoica (Vonk *et al.*, 2008; Alencar *et al.*, 2018)

Os Viperidae possuem como sinapomorfia a dentição solenóglifa, cuja característica é um maxilar reduzido com alta mobilidade e rotação. O maxilar apresenta um par de presas anteriores que possuem canais internos por onde a peçonha é inoculada (como uma agulha de seringa). A peçonha, por sua vez, é produzida nas glândulas de veneno que é pressionada pelo músculo *adductor externus superficialis*, facilitando a inoculação da peçonha (Ferrarezzi, 1994; Campbell e Lamar, 2004; Vonk *et al.*, 2008).

Acredita-se que o uso dessa dentição como defesa surgiu posteriormente, entretanto é essa característica que faz com que as víboras sejam consideradas o grupo de serpentes mais

importantes para o interesse médico, por serem responsáveis por a maior parte dos acidentes ofídicos no mundo (Alencar *et al.*, 2018).

Os Viperídeos se dividem em três subfamílias: Azemiopinae Liem, Marx e Rabb, 1971, encontradas na Ásia; Viperinae Laurenti, 1768, encontradas na Eurásia e África; e Crotalinae Oppel, 1811 encontradas na América, Leste da Europa e Ásia, (Vitt e Caldwell, 2014). Dentre elas, a subfamília Crotalinae é a mais diversa e bem distribuída pelo globo, contando atualmente com 403 espécies (Alencar *et al.*, 2018; Uetz *et al.*, 2025). Essa subfamília tem como principal caracter a presença da fosseta loreal, que é um órgão termorreceptor localizado na lateral da cabeça, entre as escamas nasais e oculares, e capaz de captar até as menores variações nos comprimentos de onda infravermelha (Ferrarezzi, 1994). Os ancestrais de Crotalinae chegaram à América provavelmente pelo estreito de Bering e serpentes do gênero *Gloydius* Hoge e Romano-Hoge, 1981, apontado por estudos como provável grupo irmão dessas víboras do Novo mundo, ainda ocupam áreas próximas dessa região (Malhotra *et al.*, 2009). Assim, a partir da América do Norte, os Crotalinae teriam se dispersado para todo o continente americano e nele se diversificado (Campbell e Lamar, 2004; Hickmann *et al.*, 2016; Souza, 2020).

Todos os viperídeos que ocorrem no Brasil pertencem a essa subfamília, e são divididos em quatro gêneros: *Bothrocophias* Gutberlet e Campbell, 2001; *Bothrops* Wagler in Spix, 1824, *Crotalus* Linnaeus, 1758 e *Lachesis* Daudin, 1803 (Wallach *et al.*, 2014; Guedes *et al.*, 2023).

Destes se destaca o gênero *Crotalus* por possuir uma modificação terminal na cauda chamada de guizo (ou chocalho), que produz som ao ser vibrado ativamente pela serpente (Melgarejo, 2009) e é utilizado como forma de defesa para alertar predadores potenciais de sua presença e intimidá-los (Meik e Pires-da-Silva, 2009). Esse nome é derivado da palavra grega *Krotalon*, que significa guizo ou badalo. Entretanto, destaca-se que há dois gêneros que compõem um grupo monofilético e compartilham essa estrutura como sinapomorfia: os gêneros *Crotalus* Linnaeus, 1758 e *Sistrurus* Garman, 1884, este último ocorre apenas na América do Norte. Já o gênero *Crotalus* é bastante diverso, contando atualmente com 55 espécies reconhecidas (Uetz *et al.*, 2025), com a maior diversidade concentrada na América do Norte (Campbell e Lamar, 2004; Wallach *et al.*, 2014; Uetz *et al.*, 2025). A presença de espécies irmãs de outro gênero, a alta concentração de espécies e evidências moleculares sugerem a origem do gênero *Crotalus* no México (América do Norte) e posterior dispersão para a América Central e América do Sul após a formação do Istmo do Panamá há cerca de 3–3,5 milhões de anos (Place e Abramson, 2004.; Wüster *et al.*, 2005).

No entanto, apenas uma linhagem de *Crotalus* foi responsável pela dispersão e colonização da América do Sul (Wüster *et al.*, 2005; Reyes-Velasco *et al.*, 2022): *Crotalus*

*durissus* Linnaeus 1758, que ocorre em todos os países, exceto Equador e Chile. No Brasil, esta espécie é conhecida popularmente com diferentes nomes em diferentes regiões, como “Cascavel”, “Maracambóia”, “Cobra-de-Chocalho”, “Boicininga”, entre outros (Gonzalez *et al.*, 2020).

Em geral, *Crotalus durissus* mede ao redor de 1.0m de comprimento total, e possuem uma faixa paravertebral que se estende da cabeça até o primeiro ou segundo terço do corpo, além de um padrão de 18–35 manchas dorsais romboidais (chamadas de diamantes), que se estende dorsalmente desde o meio do corpo até parte da cauda (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004). Normalmente em *C. durissus* esses diamantes possuem as margens mais claras e fundo mais escuro, variando entre os tons de marrom e cinza e tendem a formar um padrão em x com as manchas com formato de meio diamante, localizadas na lateral do corpo (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004). O ventre, por sua vez, possui coloração creme e é imaculado.

Em relação à biologia, elas possuem hábitos noturnos, terrícolas e costumam alimentar-se principalmente de pequenos mamíferos (roedores, em sua maioria). Podendo ser encontradas em locais secos de mata aberta, florestas antropizadas, áreas de altitude e até mesmo áreas alagadas (Tozetti, 2008; Nogueira *et al.*, 2019).

A partir de trabalhos que investigaram a taxonomia, sistemática e filogenética desses animais, com abordagens e técnicas distintas, diversas populações já foram reconhecidas como subespécies, como *C. d. durissus* Linnaeus, 1758: nas Guianas; *C. d. cascavella* Wagler, 1824: no domínio da caatinga; *C. d. collilineatus* Amaral, 1926: no Brasil central; *C. d. cumanensis* Humboldt, 1811: na Venezuela, Colômbia e Isla Margarita; *C. d. marajoensis* Hoge, 1966: endêmica da ilha de Marajó, no Pará; *C. d. ruruima* Hoge, 1966: restritas ao Monte Roraima, no Brasil e Venezuela; *C. d. terrificus* (Laurenti, 1768): Argentina, Uruguai, Paraguai, Peru, Bolívia e sul e sudeste do Brasil e *C. d. trigonicus* Harris e Simmons, 1978: no estado de Roraima (Brasil) e na Guiana (Melgarejo, 2009; Wallach *et al.*, 2014; Nogueira *et al.*, 2019; Souza, 2020; Reyes-Velasco *et al.*, 2022; Uetz *et al.*, 2025).

Diferenças nos padrões de coloração e certa estrutura geográfica permitiriam o reconhecimento de algumas subespécies de *C. durissus* como espécies, mas até hoje não houve estudos incluísse todos os táxons, com muitos amostras e metodologia replicáveis. Muitos dos táxons possuem distribuição simpátricas (e.g. *C. d. terrificus* e *C. d. collilineatus*, *C. d. collilineatus* e *C. d. cascavella*) e existem zonas de hibridação que possuem indivíduos cujo reconhecimento em um táxon ou outro é complexo, pois exibem caracteres sobrepostos. Assim, durante décadas, os taxonomistas estudam esse complexo de espécie a partir de análises

morfológicas, ecológicas, moleculares, entre outras (Vanzolini e Calleffo 2002), porém, preferem manter os táxons de *C. durissus* com o status de subespécie, prezando pela estabilidade taxonômica.

Com base em estudos moleculares, Wuester *et al.*, (2005) questionou a classificação das cascavéis sul-americanas, reconhecendo *C. durissus* com apenas quatro subespécies: *C. d. durissus*, *C. d. ruruima*, *C. d. marajoensis* e *C. d. terrificus*. As subespécies *C. d. cascavella* e *C. d. collilineatus* foram sinonimizadas com *C. d. terrificus*, pois segundo o autor estas populações apresentavam um padrão fitogeográfico pouco definido que não justificava distinções subespecíficas. Esta proposta foi reconhecida por outros autores como Quijada-Mascareñas (2006), Alencar *et al.*, (2018), Reyes-Velasco *et al.*, (2022) e atualmente é o arranjo válido da espécie (Uetz *et al.*, 2025).

Reyes-Velasco *et al.* (2022) analisaram dados de DNA mitocondrial (mtDNA) e determinaram quantas espécies estão presentes nesse complexo e o quanto o isolamento por distância (IBD) pode ter contribuído para as diferenças genéticas apontadas em trabalhos anteriores. Eles concluíram que há pouca variação genética entre *C. durissus* e outras espécies do grupo, e que essas variações não seriam suficientes para a elevação a espécie, como foi proposto anteriormente. Porém, os próprios autores alertam que apenas dados de dois genes mitocondriais foram utilizados para essa análise. Reyes-Velasco *et al.* (2022) utilizaram sequências de 57 espécimes, porém foram incluídos apenas quatro espécimes brasileiros, sendo apenas um do Nordeste, apesar da maior parte da diversidade de *C. durissus* ocorrer em território brasileiro.

Atualmente compreende-se a necessidade de trabalhos que envolvam dois ou mais métodos para classificação de novas espécies, assim chamada a taxonomia integrativa (Padial *et al.*, 2010; Nascimento *et al.*, 2024). Reyes-Velasco *et al.*, (2022) utilizaram a análise de mtDNA, porém a morfologia não foi explorada. Assim, de modo a contribuir para o conhecimento acerca das variações de *C. durissus*, este estudo se propõe a descrever a variação morfológica de uma população da espécie no estado do Ceará, Nordeste do Brasil.

## 2.0 OBJETIVOS

Esse estudo avalia a variação morfológica de uma população da espécie no estado do Ceará, Nordeste do Brasil de modo a contribuir para o conhecimento acerca das variações de *C. durissus*. Para isso, foi descrita a variação morfológica, avaliada a presença de dimorfismo sexual, de uma população de *Crotalus durissus* na Serra de Baturité, através da variação

merística, morfométrica e de coloração. Os registros de *C. durissus* foram reunidos para o estado do Ceará, provendo um mapa atualizado de sua distribuição

### **3.0 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O Domínio Fitogeográfico da Caatinga localiza-se na parte nordeste da América do Sul e é delimitado pelo Oceano Atlântico e pelos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e do Cerrado (Ab'Saber, 1977). O termo caatinga tem origem provável no tupi guarani “Mata Branca” e faz referência ao aspecto cinza e aberto presente na maior parte da vegetação em época de estiagem, uma vez que, por adaptações fisiológicas, suas árvores são caducifólias (Moro *et al.*, 2015).

Este domínio, presente nos nove estados da região Nordeste do Brasil e na região norte de Minas Gerais, abrange cerca de 10% do território brasileiro e apresenta geralmente um clima semiárido, diferentes tipos de vegetação com predomínio de vegetações secas, altas temperaturas e baixos níveis de umidade e pluviosidade (Ab'Saber, 1977). Autores como Vanzolini (1980) contribuíram para a visão de que a caatinga era um ambiente com paisagem única e pobre em diversidade. No entanto, o domínio da caatinga possui uma variedade de paisagens fitoecológicas, incluindo ecossistemas únicos e espécies endêmicas (Ab'Sáber, 1977; Moro *et al.*, 2015).

O Ceará é o quarto maior estado da região nordeste, ocupando uma área total de 148.894,447km<sup>2</sup> e possui uma subdivisão de planejamento regional em sete macrorregiões (IPECE, 2015). Dentre os estados nordestinos, o Ceará apresenta o domínio fitogeográfico da caatinga na totalidade do seu território. No entanto, o estado também apresenta áreas com fitofisionomias distintas, como a região do Maciço de Baturité, que apresenta um enclave de floresta em áreas úmidas e subúmidas, que abriga uma diversidade diferente da observada em outras áreas do estado (Moro *et al.* 2015).

O Maciço de Baturité (Figura 1) é uma das sete macrorregiões de planejamento do Ceará, sendo composta por 13 municípios: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Baturité, Barreira, Capistrano, Itapiúna, Guaramiranga, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção que, juntos, ocupam uma área de 3.750,1 Km<sup>2</sup> no estado (Semace, 2010; IPECE, 2015).



*Figura 1- Limites municipais e distritais região de planejamento Maciço de Baturité – 2023.  
Fonte: IPECE 2025.*

O relevo desta macrorregião é composto por um maciço residual do cristalino e apresenta altitudes superiores a 1100 m. Essa altitude elevada e a proximidade com o oceano possibilita a formação de uma paisagem de exceção na região do maciço voltado para o litoral, chamada de barlavento. Nela, as correntes de ar são barradas pela altitude e se condensam no alto da serra proporcionando altos índices pluviométricos. Assim, esses fatores proporcionaram a formação de uma ilha de floresta densa e úmida (brejo de altitude), cercadas pela caatinga. Essa região, inclusive, é indispensável para a manutenção de abastecimento hídrico, tanto para

a região onde ocorre quanto para a região metropolitana da capital do estado (Semace, 2010; IPECE, 2011; Moro *et al.*, 2015).

O “brejo de altitude” do Maciço de Baturité representa uma região relictual de uma conexão antiga entre a Amazônia e a Mata Atlântica (Silvera *et al.*, 2020), sendo assim ele apresenta elementos faunísticos típicos tanto da Mata Atlântica (e.g., *Lachesis rhombeata*, *Bothrops bilineatus*), da Amazônia (e.g., *Oxyrhopus melanogenys*) e da Caatinga (e.g., *Crotalus durissus*), além de espécies endêmicas (e.g., *Chironius dracomaris* e *Pristimantis relictus*) (Hoogmoed, 1994; Passos *et al.*, 2007; Roberto *et al.*, 2022; Hamdan *et al.*, 2024)

Apesar dos esforços de conservacionistas, a fauna e flora deste brejo de altitude têm estado em situação vulnerável desde meados do século XVIII. Os diferentes ciclos econômicos, como o cultivo de café iniciado há cerca de 200 anos, contribuíram para o povoamento da área e ainda hoje são uma fonte de renda para os moradores (Ribeiro *et al.*, 2023). Com objetivo de mitigar os impactos da antropização na região diante da sua importância, foi criada a Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité (APASB), pelo Decreto Estadual N° 20.956, de 18 de setembro de 1990 (Ceará, 1990). A APASB (Figura 2) engloba áreas de sete municípios, sendo delimitada pela cota de 600m acima do nível do mar, com uma área total de 30.238,8 ha, sendo um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do Ceará (Freitas *et al.*, 2019; Semace, 2024). Apesar disso, a região tem chamado interesse do mercado imobiliário, que visa explorar essas áreas para turismo e desenvolvimento urbano, incluindo especulação imobiliária, o que resulta em desmatamento e, conseqüentemente, na perda de habitats para as espécies locais (Cox *et al.*, 2022; Ribeiro, 2023; Semace, 2025).



*Figura 2 – Vista da APA da Serra de Baturité. Fonte: SEMACE 2025.*

### **3.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL**

Para este estudo, foram examinados 30 espécimes de *Crotalus durissus*, sendo 23 da região de estudos (Apêndice A). Os exemplares se encontram tombados nas seguintes coleções zoológicas: Coleção de Herpetologia do Museu de História Natural do Ceará Prof.º Dias da Rocha (MHNCE/UECE), da Universidade Estadual do Ceará, Pacoti, CE; e na Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge" do Instituto Butantã (IBSP-Herpeto), São Paulo, SP.

### **3.3 COLETA DE DADOS**

A Terminologia empregada aqui foi elaborada com base em Peters (1964), Peters e Orejas-Miranda (1970), Klauber (1972), Carrasco *et al.*, (2010), Watson (2019), adaptados conforme a necessidade.

As medidas de CRC (Comprimento Rostro-Cloacal) e CC (Comprimento Caudal) foram tomadas com uma régua metálica (precisão de 0,01mm), enquanto as outras medidas foram realizadas com auxílio de um paquímetro analógico (Western, precisão de 0,01mm). Todas as medidas são apresentadas em milímetros.

Os indivíduos foram sexados tanto com o uso do sexador para répteis (para espécimes frescos), quanto através de uma incisão sagital mediana na base da cauda para confirmar a presença dos hemipênis nos espécimes fixados (Dowling e Savage, 1960). Por fim, foram realizadas as contagens e observações das placas e escamas para a coleta dos dados descritivos e merísticos.

Os metadados dos espécimes foram obtidos dos livros tombos das coleções zoológicas utilizadas, sendo: localidade, município, estado, coordenadas geográficas, nome do coletor e data da coleta.

Para a amostra, foram examinados todos os espécimes presentes no MHNCE. Foram examinados machos e fêmeas intactos e adultos, com o objetivo de minimizar vieses nas análises (decorrentes de deformações e alometria).

O trabalho de coleta dos dados dos espécimes foi parcialmente realizado no laboratório do MHNCE, em Pacoti-CE, e o restante, foi realizado em visita a coleção do Instituto Butantan, São Paulo, SP durante o mês de janeiro de 2025 (Figura 3).



*Figura 3– Coleta de dados dos espécimes. Fonte: Arquivo pessoal, 2025.*

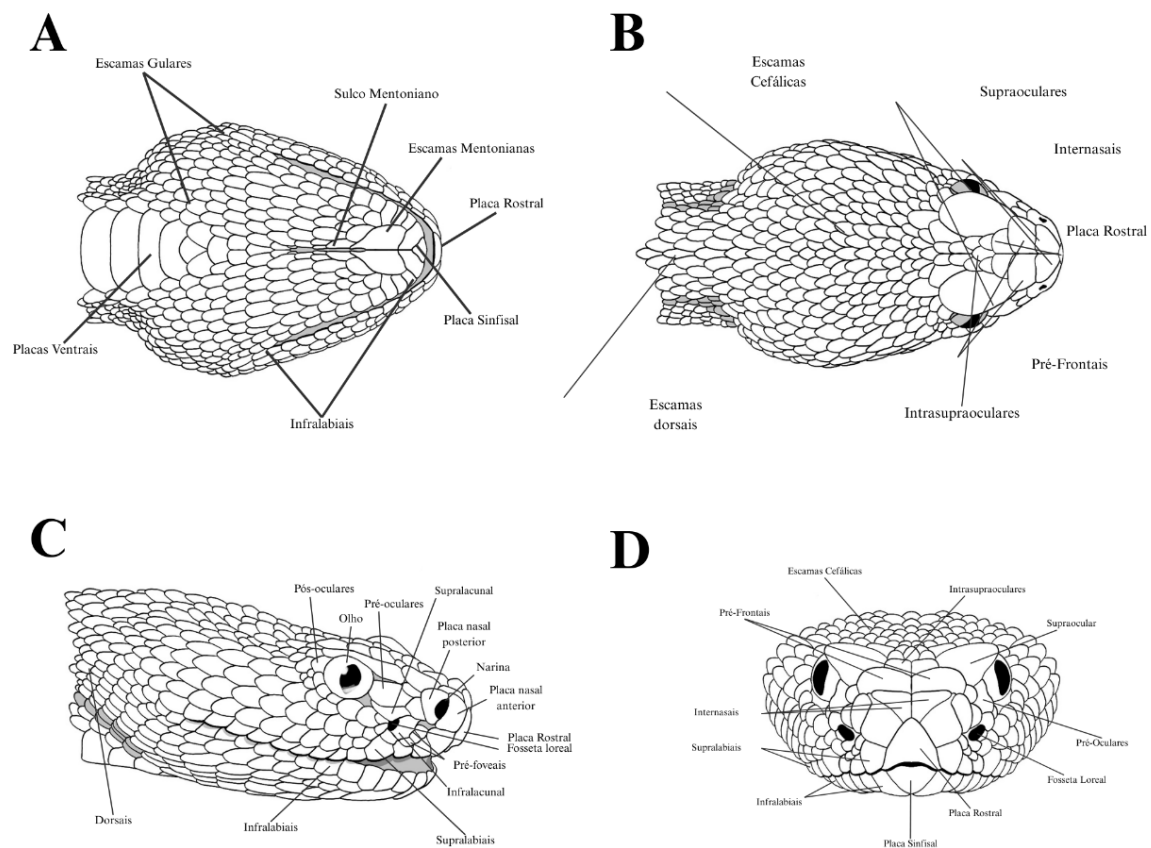
Finalmente, para compreender a distribuição de *C. durissus* no estado do Ceará, obtivemos registros adicionais de ocorrência disponíveis na literatura (Nogueira *et al.*, 2019), online (Inaturalist <https://www.inaturalist.org/> e Global Biodiversity Information Facility – GBIF, <https://www.gbif.org/>) e registros obtidos pelo projeto “Cascavéis do Sertão” por meio da ciência cidadã na Serra de Baturité, CE (Bezerra, 2025). Para a confecção do mapa foi utilizado o QGIS 3.40.3 (Bratislava), (QGIS Development Team, versão 3.40.3, 2025).

### 3.3.1 DESCRIÇÃO DOS CARACTERES

Ao todo, além dos metadados, o exame dos espécimes permitiu a coleta de 35 caracteres (20 merísticos, 11 morfométricos e quatro categóricos), listados abaixo.

1. Escamas dorsais (DOR): Escamas que recobrem o dorso do animal. A primeira contagem é realizada na região anterior na distância de uma cabeça da própria cabeça; a segunda contagem é realizada no meio do comprimento rostro-cloacal e a terceira contagem é realizada na região posterior na distância de uma cabeça da abertura cloacal (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).
2. Número de Pré-frontais (PreF) (Figuras 4B, D): Número de placas da região pré-frontal, incluindo todas as escamas do topo da cabeça anteriores às supraoculares, com exceção das internasais (Watson, 2019).
3. Internasais (ITN) (Figuras 4B, D): Número de escamas entre as escamas nasais em contato com a rostral (Klauber, 1972).
4. Intersupraoculares (ISO) (Figuras 4B, D): Número de escamas no dorso da cabeça, entre as placas supraoculares (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).
5. Supraoculares (SO) (Figuras 4B, D): Placas em contato com toda a região superior dos globos oculares (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).
6. Nasal (Figuras 4C): Número e condição (divididas ou inteiras) das escamas que margeiam as narinas, apresentadas em direita e esquerda (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).
7. Supralabiais Direita (SLBD) e Esquerda (SLBE) (Figuras 4C, D): Número de escamas que margeiam a borda superior da comissura labial (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).
8. Infralabiais Direita (ILBD) e Esquerda (ILBE) (Figuras 4A, C, D): Número de escamas que margeiam a borda inferior da comissura labial (Peters, 1964; Peters e Orejas-Miranda, 1970).

9. Pré-Foveais Direita (P. Foveais D) e Esquerda (P. Foveais E) (Figuras 4C, D): Número de escamas que margeiam a região anterior da fosseta loreal.
10. Supralacunal Direita (SLCD) e Esquerda (SLCE) (Figuras 4C, D): Número de escamas que circundam a região superior da fosseta loreal.
11. Infralacunal Direita (ILCD) e Esquerda (ILCE) (Figuras 4C, D): Número de escamas que circundam a região inferior da fosseta loreal.
12. Pré-Ocular D (Direita) e E (Esquerda) (Figuras 4B, C, D): Número de escamas da região anterior aos globos oculares em contato direto com estes.
13. Pós-Ocular D (Direita) e E (Esquerda) (Figuras 4B, C): Número de escamas da região posterior aos globos oculares em contato direto com estes.
14. Subocular D (Direita) e E (Esquerda) (Figuras 4C, D): Número de escamas da região inferior aos globos oculares em contato direto com estes.
15. Gulares D (Direita) e E (Esquerda) (Figuras 4A): Número de escamas gulares desde a primeira ventral até a última infralabial, contadas em linha reta na diagonal.
16. Ventrals (Vent.) (Figuras 4A): Número de placas que revestem a região ventral desde a região gular até a placa cloacal.
17. Subcaudais (SC): Número de placas na região ventral da cauda desde a placa cloacal até o chocalho.
18. Comprimento da Linha Paravertebral (C.L. paravertebral): número de escamas que compõem a linha paravertebral do espécime.
19. Número de Diamantes (N. diamantes): quantidade de manchas romboidais (diamantes) presentes ao longo do dorso do animal.
20. Comprimento do Diamante Mediano (C. D.mediano): número de escamas presentes na linha dorsal do diamante mediano, contado no meio do CRC e longitudinalmente em linha reta.



*Figura 3 - Variáveis morfológicas para contagem de escamas e placas cefálicas em Crotalus durissus: A) Vista ventral; B) Vista dorsal, C) Vista Lateral e D) Vista frontal. Ilustração: Alana Andrade (2025).*

### 3.3.2 DADOS MORFOMÉTRICOS

Os 11 dados morfométricos são representados em milímetros (mm).

1. Comprimento Rostro-Cloacal (CRC): distância em mm entre a escama rostral e a cloaca.
2. Comprimento Caudal (CC): distância em mm entre a primeira placa subcaudal, após a abertura da cloaca, e a última placa subcaudal.
3. Altura do Corpo (H. corpo): distância em mm entre o ventre e o dorso do espécime, tomada no meio do comprimento rostro-cloacal.
4. Largura do Corpo (L. corpo): distância em mm entre as extremidades laterais do corpo, tomada no meio do comprimento rostro-cloacal.
5. Comprimento da Cabeça (C. cabeça): distância em mm entre a escama rostral e a região da articulação quadrado-mandibular.
6. Largura da cabeça (L. cabeça): distância em mm entre as extremidades laterais da cabeça, tomada na região após a última infralabial.

7. Altura da Cabeça (H. cabeça): em mm distância entre o dorso e o ventre da cabeça, tomada na região pós ocular.
8. Distância olho-rostral (d. olho-rostral): menor distância em mm entre a escama rostral e o início da abertura do globo ocular.
9. Distância olho-boca (dob): menor distância em mm entre a borda inferior do globo ocular à abertura da boca.
10. Distância narina-narina (dnn): distância em mm entre a narina esquerda e a narina direita.
11. Distância olho-olho (doo): menor distância em mm entre as bordas externas das placas supraoculares.

### **3.3.3 DADOS CATEGÓRICOS**

Os dados categóricos são apresentados em maiores/menores, presentes/ausentes ou sim/não.

1. Mentonianas (Ment): Avaliou-se se as mentonianas primárias são maiores ou menores que as secundárias.
2. Lacunolabial (Lac): Avaliou-se a presença ou ausência de uma fusão entre uma supralabial e a infralacunal.
3. Linha paravertebral toca a mancha supraocular: Foi avaliado se a linha paravertebral toca a mancha escura presente na região supraocular.
4. Presença de Faixa Pós-ocular: Avaliou-se a ausência ou presença de faixa de coloração que sai da região ocular e estende-se até as últimas escamas supralabiais.

## **3.4 ANÁLISES DOS DADOS**

Para fins de organização das análises de estatística descritiva foi utilizado o Excel (Microsoft 365, 2023). As demais análises estatísticas foram realizadas no programa R – 4.5.0 (R Development Core Team 2025) no RStudio (2022).

Para testar a presença de dimorfismo sexual na população de *Crotalus durissus* do Maciço de Baturité, dividiu-se a população em dois subconjuntos (machos e fêmeas) e testou-se a homocedasticidade e a normalidade dos dados merísticos e morfométricos. Em seguida, realizou-se uma análise de componentes principais (PCA) para explorar as principais variáveis que poderiam contribuir para explicar as variações nos resultados. Após isso, realizou-se uma análise de variância (ANOVA) para determinar se existiam diferenças entre os sexos para as variáveis identificadas. O que permitiu separar as variáveis sexualmente dimórficas. Em seguida, foram calculadas as medidas de tendência central de cada caracter merístico e

morfométrico, apresentando-os em conjunto, exceto os sexualmente dimórficos, que são apresentados separadamente para machos e fêmeas.

## 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758

*Crotalus durissus* LINNAEUS 1758

*Crotalus durissus terrificus* LAURENTI 1768.

*Crotalus durissus cascavella* WAGLER 1824.

*Crotalus durissus collilineatus* AMARAL 1926.

*Crotalus durissus cascavella* — HOGE 1966

*Crotalus durissus* — WALLACH *et al.*, 2014: 189.

*Crotalus durissus terrificus* WÜSTER *et al.*, 2005.

*Crotalus durissus cascavella* REYES-VELASCO *et al.*, 2022.

## 4.1 VARIABILIDADE MORFOLÓGICA DA POPULAÇÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ:

### 4.1.1 DIMORFISMO SEXUAL:

Houve dimorfismo sexual em 10 variáveis na população do Maciço de Baturité, nas quais os machos são, em média, maiores do que as fêmeas tanto em algumas medidas cefálicas (altura, largura e comprimento da cabeça; nas distâncias do olho a boca, entre as narinas e entre os olhos; e no número de infralacunais do lado esquerdo) como em medidas da cauda (comprimento caudal e número de subcaudais) e da massa (Tabela 1).

De modo geral, na população de *C. durissus* da Serra de Baturité, os machos possuem um CRC de 1054.57mm em média, e cauda 122.29 mm, sendo que o maior espécime obtido apresentava 1164mm + 137mm. Já as fêmeas possuem CRC de 795.44mm em média, e cauda 68mm, a maior fêmea da amostra apresentava 1115mm + 90mm (Tabela 1). Essas medidas são semelhantes às relatadas por McCraine (1993) e Campbell e Lammar (2004), que mencionam para este táxon um tamanho máximo que excede ligeiramente os 1000mm. Os machos da população da Serra de Baturité apresentam, em média, um CRC e CC maiores quando comparados às fêmeas da mesma população. Todavia, a análise de variância (ANOVA) não demonstrou significância para dimorfismo sexual em relação ao CRC. Barros *et al.*, (2012)

igualmente não identificaram dimorfismo sexual nesta variável em populações de *C. durissus* na região nordeste do Brasil, assim como Almeida-Santos (2005) não detectou variação significativa para CRC em *C. durissus*.

*Tabela 1- Variáveis que apresentaram dimorfismo sexual na população de C. durissus do Maciço de Baturité.*

| ANOVA    |      |             |        |        |   |       |         |
|----------|------|-------------|--------|--------|---|-------|---------|
| Variável | Sexo | Varição     | Méd    | Dp     | N | F     | P-valor |
| Cc       | ♂    | 106 – 137   | 122.29 | 14.91  | 7 | 36.36 | 0.00094 |
|          | ♀    | 32 – 90     | 68     | 20.81  | 9 |       |         |
| H.cabeça | ♂    | 17.4 – 49.5 | 22.7   | 10.1   | 9 | 23.96 | 0.00272 |
|          | ♀    | 7.8 – 22.8  | 14.59  | 5.46   | 9 |       |         |
| Sc       | ♂    | 30 – 37     | 32     | 2.2    | 8 | 21.24 | 0.00366 |
|          | ♀    | 21 – 29     | 26     | 2.26   | 9 |       |         |
| Dnn      | ♂    | 7.6 – 8.8   | 8.22   | 0.42   | 9 | 9.15  | 0.02324 |
|          | ♀    | 3.3 – 8.4   | 6.54   | 1.82   | 9 |       |         |
| Ilce     | ♂    | 1 – 3       | 2      | 0.64   | 8 | 9     | 0.02401 |
|          | ♀    | 1 – 2       | 1      | 0.5    | 9 |       |         |
| L.cabeça | ♂    | 34 – 40.1   | 37.62  | 2.94   | 9 | 8.97  | 0.02414 |
|          | ♀    | 12.9 – 35.7 | 26.03  | 8.28   | 9 |       |         |
| C.cabeça | ♂    | 44.9 – 53   | 49.37  | 4      | 9 | 8.7   | 0.02565 |
|          | ♀    | 21.1 – 52.9 | 39.76  | 11.08  | 9 |       |         |
| Doo      | ♂    | 6.9 – 17.7  | 15.27  | 3.26   | 9 | 8.21  | 0.02858 |
|          | ♀    | 7.4 – 16.9  | 13.07  | 3.34   | 9 |       |         |
| Massa    | ♂    | 787 – 1684  | 1270   | 517.83 | 7 | 7.25  | 0.0359  |
|          | ♀    | 25.5 – 1267 | 573    | 538.12 | 6 |       |         |
| Dob      | ♂    | 5.7 – 8.3   | 6.82   | 0.83   | 9 | 6.74  | 0.04089 |
|          | ♀    | 2.8 – 6.7   | 5.24   | 1.3    | 9 |       |         |

As medidas de CC ( $p = 0,0009$ ) e Sc ( $p = 0,00366$ ), apresentaram diferenças significativas para machos em comparação às fêmeas ( $p = 0,00366$ ), com os machos tendo maior tamanho e número de escamas na cauda. Essa característica é comum em serpentes, com machos de muitas espécies apresentando maior tamanho e número de escamas na cauda (Shine, 1993). Esses dados estão de acordo com estudos anteriores para *C. durissus* (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004) e podem estar relacionados à presença do hemipênis nos machos e à necessidade de mais espaço na cauda para acomodá-lo junto com a musculatura associada (Dowling e Savage, 1960; McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004).

O dimorfismo sexual (DS) é amplamente documentado em várias espécies de serpentes brasileiras (Pizzato, 2006), incluindo *Crotalus durissus* (Almeida-Santos, 2005; Barros *et al.*, 2012; Hoyos-Argaez, 2012). O DS pode ser identificado por meio de diversas características, como a quantidade ou formato das escamas, as dimensões corporais e o posicionamento ou tamanho de certos órgãos (Shine, 1993; Kissner *et al.*, 1998; Keogh e Walach, 1999; Almeida-

Santos, 2005; Barros *et al.*, 2012; Hoyos-Argaez, 2012).

As tendências de dimorfismo sexual do tamanho corporal em serpentes são influenciadas por diversas pressões ambientais, não exclusivas. Em espécies cujas fêmeas são o maior tamanho, acredita-se isso esteja ligado à reprodução, pois se compreende que o maior tamanho proporciona maior capacidade de produção e estocagem de ovos o que aumentaria o sucesso reprodutivo (Shine, 1978). Já para espécies ou populações em que machos apresentariam maior tamanho, essa característica se relaciona a comportamentos de seleção sexual (Shine, 1978). Por exemplo, para espécies que apresentam comportamentos reprodutivos como rituais de combate, é relatado uma tendência aos machos apresentarem tamanhos corporais parecidos com os de fêmeas, ou até maiores, e em *C. durissus* isso acontece (Klauber, 1972; Shine, 1994; Barros *et al.*, 2012;). O que explicaria os tamanhos parecidos de CRC entre os sexos em *C. durissus* na população do Maciço de Baturité, mas que podem ser mais bem avaliados em estudos futuros.

A variação em tamanho nas medidas cefálicas (Tabela 1) pode ser explicada pelos padrões de dieta (Almeida-Santos, 2005; Hoyos-Argaez, 2012; López *et al.*, 2013) e por seleção sexual (Boczyk *et al.*, 2024). Em seus resultados Hoyos-Argaez (2012) afirmam que as fêmeas de *C. durissus* apresentaram cabeças proporcionalmente maiores em comprimento e largura em comparação aos machos. Para eles essa diferença pode estar relacionada à dieta, em que fêmeas adultas tendem a consumir presas maiores, exigindo maior capacidade de abertura bucal e musculatura associada. O que difere dos nossos resultados, onde machos apresentam médias das medidas cefálicas maiores que as das fêmeas. Entretanto ressalta-se nosso n amostral reduzido nestas análises (menor que 20), assim esses resultados podem apresentar apenas tendências, o que demonstra uma necessidade de refinamento com maior n amostral em trabalhos futuros.

#### **4.1.2 VARIABILIDADE MORFOLÓGICA DA POPULAÇÃO DE *Crotalus durissus* DA SERRA DE BATURITÉ**

As cascavéis da Serra de Baturité apresentam pré-frontais (n = 20), internasais (n = 20) e supraoculares (n = 10) pareadas, 1ª mentoniana sempre maior que a 2ª (n = 16) e placas nasais

divididas (n = 23). Esse padrão está de acordo com trabalhos anteriores de descrição da morfologia para o complexo *C. durissus* (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004).

Os caracteres morfométricos, por sua vez, apresentaram as seguintes variações: distância olho-rostral (d. olho-rostral) 5.80 – 18.60 (x = 12.39, s = 2.46, n = 21), H. corpo 10.50 – 60.70 (x = 37.96, s = 13.91, n = 23), L. corpo 11.60 – 71.50 (x = 44.45, s = 15.75, n = 22) e CRC 347.00 – 1272.00, (x = 908.81, s = 259.90, n = 16).

Em relação à folidose, essa população apresenta as seguintes variações: número de dorsais anteriores 20 – 27 (x = 24, s = 176.608, n = 22), dorsais medianas 24 – 30 (x = 27, s = 146.311, n = 22), dorsais posteriores 19 – 22 (x = 20, s = 0.95912, n = 22), ventrais 168 – 222 (x = 178.29, s = 19.40, n = 7) nos machos e 172 – 180 (x = 176.40, s = 2.63, n = 10) para as fêmeas, intrasupraoculares 2 – 5 (x = 2.94, s = 0.97, n = 17), supralabiais 12 – 15 (x = 13.31, s = 0.87, n = 16) e infralabiais 14 – 17 (x = 15.412, s = 0.71, n = 17), a variabilidade dos demais caracteres merísticos pode ser observada na Tabela 2.

De acordo com os estudos de McCraine (1993) e Campbell e Lammar (2004), as dorsais medianas de *C. durissus* variam entre 25 a 33 escamas. A diferença observada na população estudada requer mais investigação, mas pode ser atribuída à considerável variação morfológica presente neste complexo. A população de estudo apresenta maior número máximo de ventrais em ambos os sexos quando comparados aos descritos nos trabalhos de McCraine (1993), que aponta 159 – 196 ventrais nos machos e 165 – 195 em fêmeas. Enquanto para intrasupraoculares (ISSO) a variação apresentada para os espécimes aqui examinados é a mesma que os autores apresentam em trabalhos anteriores. Outros caracteres merísticos como supralabiais e infralabiais estão dentro do padrão de variações esperado para este complexo (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004).

*Tabela 2 – Caracterização merística da população de C. durissus do Maciço de Baturité.*

| Variáveis | Varição | Méd ( x ) | Dp ( s ) | n  |
|-----------|---------|-----------|----------|----|
| ISO       | 2 – 5   | 2.94      | 0.97     | 17 |
| SLB D     | 12 – 15 | 13.31     | 0.87     | 16 |

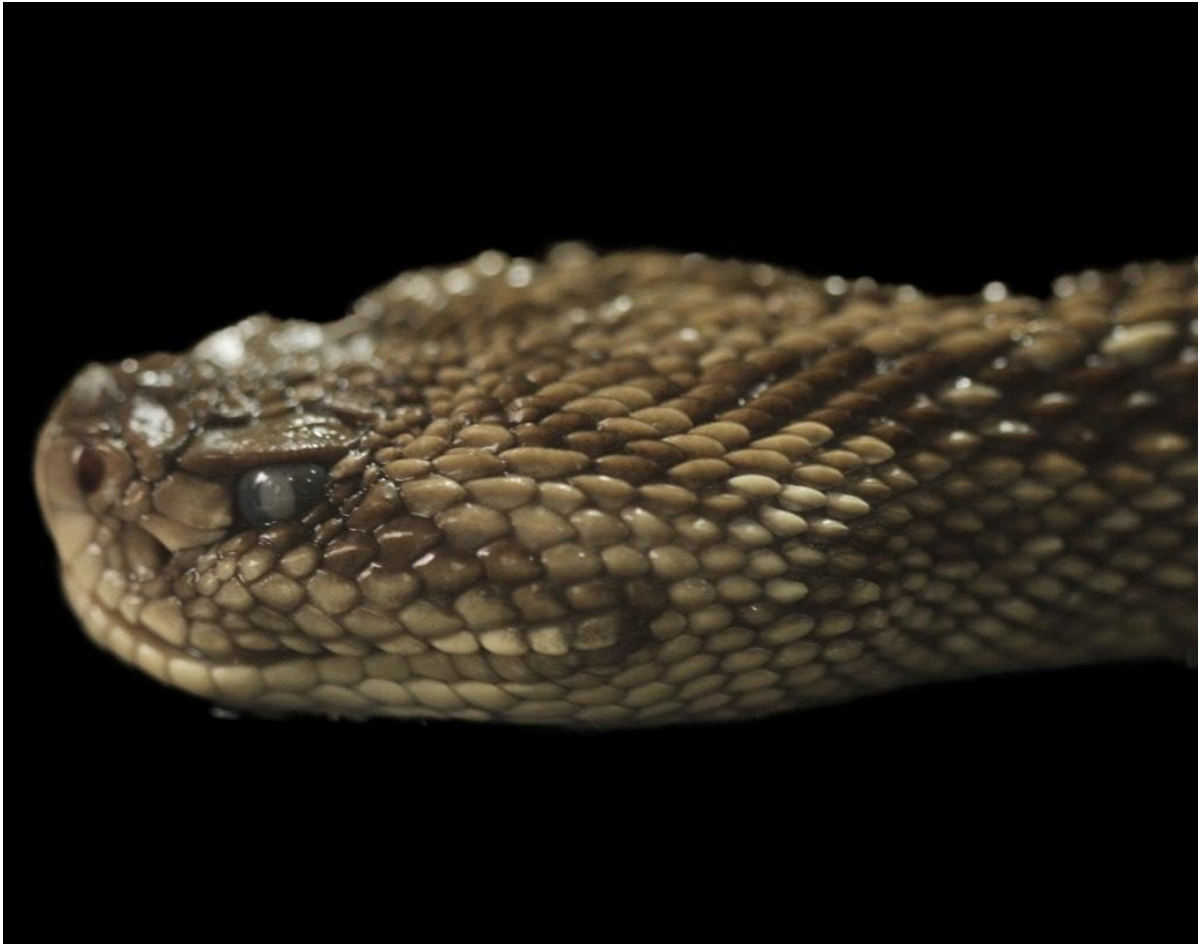
|                           |             |        |        |    |
|---------------------------|-------------|--------|--------|----|
| <b>SLB E</b>              | 13 – 15     | 13.56  | 0.73   | 16 |
| <b>IFLB D</b>             | 14 – 17     | 15.41  | 0.71   | 17 |
| <b>P. Foveais</b>         | 1 – 5       | 2.39   | 1.24   | 18 |
| <b>SLC</b>                | 1 – 3       | 1.29   | 0.59   | 17 |
| <b>ILCD</b>               | 1 – 3       | 1.71   | 0.59   | 17 |
| <b>Pré-ocular D</b>       | 1 – 3       | 1.41   | 0.62   | 17 |
| <b>Pós-ocular E</b>       | 1 – 3       | 2.12   | 0.49   | 17 |
| <b>Suboculares D</b>      | 1 – 3       | 2.41   | 0.80   | 17 |
| <b>DOR anteriores</b>     | 20 – 27     | 24.89  | 1.64   | 18 |
| <b>DOR medianas</b>       | 24 – 30     | 27.89  | 1.49   | 18 |
| <b>DOR posteriores</b>    | 19 – 21     | 20.28  | 0.83   | 18 |
| <b>GULARES D</b>          | 8 – 13      | 9.67   | 1.35   | 15 |
| <b>GULARES E</b>          | 8 – 11      | 9.53   | 0.74   | 15 |
| <b>VENT.</b>              | 168 – 222   | 177.18 | 12.08  | 17 |
| <b>C.L. paravertebral</b> | 12 – 29     | 18.33  | 4.82   | 15 |
| <b>N. Diamantes</b>       | 20 – 30     | 24.05  | 2.86   | 19 |
| <b>C. D. Mediano</b>      | 4 – 6       | 4.95   | 0.52   | 19 |
| <b>Massa</b>              | 25.5 – 2206 | 948.19 | 620.98 | 13 |

A coloração da população de estudo apresenta tonalidade mais escura em comparação com outras populações ao redor do Maciço de Baturité, variando entre marrom e marrom escuro. O dorso da cabeça desses animais possui uma mancha escura na região supraocular que está conectada às faixas paravertebrais. Estas faixas são compostas por 2 a 3 linhas de escamas delimitadas por uma fila de escamas de tonalidade creme amarelada e possuem um comprimento de 12 a 29 escamas ( $x = 18,8$ ,  $s = 4,65210$ ,  $n = 20$ ) estendendo-se do dorso da cabeça até o comprimento de 2 a 3 cabeças após o início do corpo (Figura 4).



*Figura 4 – Vista dorsal da cabeça de um espécime da população de Crotalus durissus do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984). Fonte: Acervo pessoal.*

A lateral da cabeça é marcada por uma faixa pós-ocular da mesma tonalidade da mancha supraocular, que sai da região ocular e estende-se até o fim da comissura labial (tocando as últimas supralabiais). Outras duas faixas são visíveis na lateral da cabeça. A primeira é pequena e se estende da fosseta loreal até as supralabiais (7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup>). A segunda começa na região cefálica, toca a mancha supraocular, e se estende até a região do quadrado mandibular (Figura 5). A região ventral da cabeça possui coloração creme, com algumas escamas gulares mais amareladas perto do início do corpo.



*Figura 5 – Vista lateral da cabeça de um espécime da população de Crotalus durissus do Maciço de Baturité (MHNCE REP 984). Fonte: Arquivo pessoal.*

O corpo tem a tonalidade marrom escuro com cerca de 20 a 30 diamantes no dorso ( $x = 24$ ,  $s = 2.7619$ ,  $n = 23$ ) com margens amarelas e cor de fundo marrom escura, especialmente na região da cauda, o comprimento do diamante mediano varia de 4 a 6 escamas ( $x = 4$ ,  $s = 0.5762$ ,  $n = 23$ ). Já a região do ventre do corpo possui coloração creme que se estende até as escamas do dorso (Figura 6 e 7)



Figura 6 – Vista dorsal de um espécime da população de *Crotalus durissus* do Maciço de Baturité(MHNCE REP 984). Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 7 – Visão ventral de um espécime da população de *Crotalus durissus* do Maciço de Baturité(MHNCE REP 984). Fonte: Arquivo pessoal.

Como citado anteriormente, *Crotalus durissus* possui uma faixa paravertebral contínua da cabeça ao primeiro ou segundo terço do corpo, além de 18–35 manchas dorsais romboidais (diamantes), que se estendem dorsalmente desde o meio do corpo até parte da cauda. (McCraine, 1993; Campbell e Lammar, 2004). Esta característica não difere para nosso estudo. Entretanto as populações de *C. durissus* do Nordeste exibem tonalidades claras intercaladas por manchas marrons acinzentadas dos diamantes, proporcionando uma camuflagem eficiente devido aos hábitos terrestres em ambientes abertos e de características predominantes do domínio Caatinga (Souza, 2020). No entanto, a população da Serra de Baturité aparenta ser mais pigmentada o que as de regiões mais baixas (Figura 8).



*Figura 8 – Vista dorsal de espécime vivo da população de Crotalus durissus do Maciço de Baturité. Fonte: Lucas Lima Bezerra.*

Uma das possíveis explicações, a hiperpigmentação do tipo melanismo, ocorre com frequência em serpentes e pode estar associada à termorregulação, facilitando uma maior absorção de calor em ambientes mais frios e de altitude, ou à camuflagem em ambientes florestais escuros (Goldenberg *et al.*, 2021). As duas condições mencionadas são visíveis nos

brejos-de-altitude da região onde está localizada a população estudada. Essa área é caracterizada pela elevada altitude e alta pluviometria, fatores que propiciaram a preservação de uma floresta úmida e sombreada, em contraste com a vegetação mais seca e aberta das altitudes mais baixas. A presença desses animais nas regiões elevadas do Maciço de Baturité contraria as concepções de que cascavéis são exclusivamente encontradas em áreas abertas (Bezerra, 2025).

Storniolo et al (2025) sugerem que, nas víboras, o melanismo evoluiu várias vezes independentemente e não se manteve ao longo do tempo, possivelmente devido a pressões seletivas mistas. Estudos mais detalhados são necessários para entender melhor essa evolução. Assim, ressaltamos que as diferenças no padrão de coloração entre os indivíduos serranos e os de baixada carecem de mais investigações morfológicas, ecológicas e moleculares para entender-se os fatores que podem estar relacionados à manutenção desse padrão de coloração na região.

Estes espécimes apresentam semelhança na coloração com indivíduos de *C. d. terrificus*, da região sudeste, assim torna-se importante lembrar que *C. d. cascavella* foi sinonimizada com *C. d. terrificus* através de análises filogenéticas (Wuster et al., 2005). No entanto, ao longo do continente sul-americano, devido à ampla distribuição e adaptações aos variados ambientes em que ocorrem, as diversas populações de *C. durissus* apresentam diferentes padrões morfológicos e modificações na peçonha. Por esse motivo, autores como Reyes-Velasco (2022) consideram *C. durissus* um complexo de espécies ainda não definidas.

As populações do nordeste do Brasil carecem de mais análises morfológicas, merísticas e genéticas para uma maior compreensão da diversidade de *C. durissus* como um todo, tendo em vista que os trabalhos recentes, como os de Reyes-Velasco (2022) não analisaram populações dessa região. Para além disso, a compreensão da diversidade das fitofisionomias do domínio caatinga levanta questionamentos sobre as adaptações e variações da espécie para a região nordeste em ambientes de exceção como os brejos-de-altitude.

#### **4.1.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PARA O ESTADO DO CEARÁ:**

Os registros de ocorrência presentes nas duas coleções zoológicas utilizadas, em Nogueira et al., (2019), no GBIF, no INaturalist, além dos registros do projeto Cascavéis do Sertão, que abarcam ocorrências do período de 1905 a 2024, somam 139 registros de *C. durissus* para o Ceará, distribuídos em 12 municípios: Aratuba, Baturité, Canindé, Coreaú, Guaramiranga, Mombaça, Mulungu, Pacoti, Palmácia, Pereiro, Quixadá e Ubajara (Figura 9).

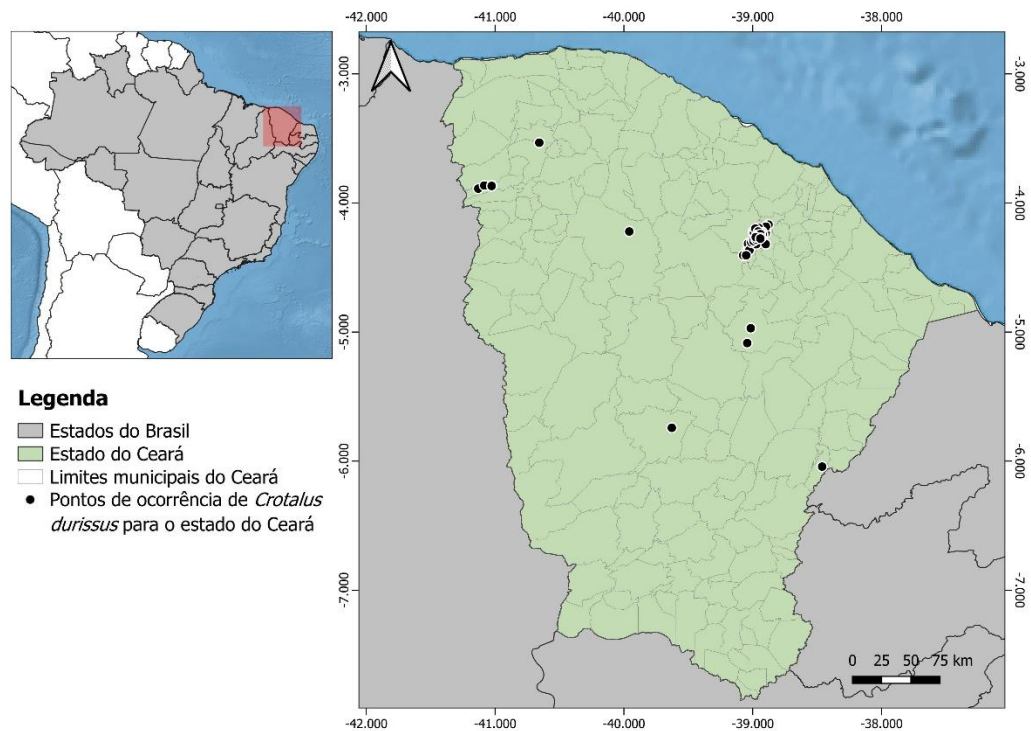


Figura 9 – Registros oficiais de *Crotalus durissus* para o estado do Ceará de 1905 a 2024.

O número de registros e localidades obtidos é subestimado, considerando que os dados representam ocorrências atuais e históricas. Comparando aos dados publicados no Boletim Epidemiológico de Acidentes Ofídicos do Estado, que na última edição apresentou mais de 700 acidentes com *Crotalus durissus* entre 2012 e 2022 (Ceará, 2021), observa-se uma grande divergência entre os dados.

Um dos desafios que impactam o entendimento da biodiversidade é o Déficit Wallaceano, que destaca a ausência de dados precisos sobre a distribuição geográfica de muitos táxons, evidenciando consideráveis lacunas na informação existente (Bini *et al.*, 2006; Lemes *et al.*, 2011). Além da notória ausência de interseção entre o sistema de saúde e os profissionais herpetólogos, os dados do SUS não são considerados no mapeamento oficial da espécie por não serem confiáveis, dado que são baseados, muitas vezes, no quadro clínico apresentado pelos pacientes, ou na identificação de um profissional não treinado em herpetologia.

Dessa forma, a correlação entre esses acidentes e um espécime específico não pode ser confirmada. Isso poderia ser resolvido com a coleta e o registro do espécime em uma coleção zoológica. Nossos dados indicam que provavelmente as cascáveis estão presentes em quase todas as regiões do Ceará, abrangendo desde municípios próximos à fronteira com o Piauí, como Ubajara, até áreas próximas à fronteira com o Rio Grande do Norte, como Pereiro.

Embora a distribuição pareça óbvia, dadas às características geográficas similares e ausência de grandes barreiras geográficas, é possível que haja populações da espécie nos municípios entre os pontos extremos obtidos aqui. Se fizermos um mínimo polígono convexo entre os pontos de ocorrência teremos como visualizar a possibilidade de distribuição de *C. durissus* para o restante do estado.

No entanto, a carência de dados precisos e confirmados de ocorrência impede a compreensão em menor escala dessa distribuição (Lemes *et al.*, 2011). Para este nível de compreensão seriam necessários os registros confiáveis de mais pontos de ocorrências e estudos para compreender as relações das cascavéis com o meio ambiente, o que limita a implantação de políticas de conservação e de epidemiologia.

## 5.0 Conclusão

Este estudo amplia o conhecimento sobre a morfologia do complexo de espécies *C. durissus*, focando em populações diferentes, apresentando a descrição da morfologia das cascavéis em um brejo-de-altitude no Ceará e a distribuição deste táxon para o estado. É crucial destacar que aspectos apresentados requerem aprimoramento e outros necessitam ser incluídos para análises mais rigorosas da variabilidade desta população. São necessários estudos detalhados sobre o padrão de coloração, caracterização do hemipênis e osteologia, comparando-os geneticamente e morfologicamente com populações de outras regiões do estado e do país. Além disso, é essencial a investigação da distribuição desta população em áreas florestais para compreender os padrões ecológicos e evolutivos deste táxon. Esforços de colaboração entre instituições acadêmicas, coleções zoológicas, hospitais e demais órgãos governamentais poderiam fomentar a criação de bancos de dados confiáveis e acessíveis sobre acidentes com animais peçonhentos no estado. Tais iniciativas contribuiriam não somente para a conservação da espécie, como auxiliariam no manejo dos acidentes e proporcionariam mais rigor taxonômico aos dados epidemiológicos, promovendo uma melhor relação entre a biodiversidade e as populações humanas locais.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação.** *Geomorfologia*, Brasil, v. 52, p. 1–22, 1977.
- ALENCAR, L. R. V.; MARTINS, M.; GREENE, H. W. **Evolutionary history of vipers.** *Encyclopedia of Life Sciences* Wiley, , 22 Jan. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470015902.a0027455>>
- ALMEIDA-SANTOS, S. M. Modelos reprodutivos em serpentes: estocagem de esperma e placentação em *Crotalus durissus* e *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae). 2005.
- ALVES, B. F. A.; FERREIRA, R. S., Jr. Antineoplastic properties and pharmacological applications of *Crotalus durissus terrificus* snake venom. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, p. e0323-2022, 2022.
- APA DA SERRA DE BATURITÉ.** Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/unidades-de-conservacao-uso-sustentavel/areas-de-protecao-ambiental/apa-da-serra-de-baturite/>>. Acesso em: 17 may. 2025.
- Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité.** Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/apa-da-serra-de-baturite/>>. Acesso em: 17 may. 2025.
- BARROS, V. A.; SUEIRO, L. R.; ALMEIDA-SANTOS, S. M. Reproductive biology of the neotropical rattlesnake *Crotalus durissus* from northeastern Brazil: a test of phylogenetic conservatism of reproductive patterns. **Herpetological Journal**, v. 22, p. 97–104, 2012.
- BEZERRA, L.L. **Distribuição e avaliação do efeito do translocamento em *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Viperidae: Crotalinae) na Serra de Baturité, Ceará, Brasil.** Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação. Universidade Federal do Piauí.
- BINI, L. M. et al. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity & distributions**, v. 12, n. 5, p. 475–482, 2006.
- BONFIGLIO, F.; LEMA, T. Ofiofagia em *Liophis miliaris* (Serpentes, Colubridae). **Biociências**, p. 221–222, 2006.
- BORCZYK, B.; PUSZKIEWICZ, P.; BURY, S. Sexual dimorphism and allometry in the head and body size of two viperid snakes (genus *Vipera*). **Belgian journal of zoology**, v. 154, p. 31–44, 2024.
- CAMPBELL, J. A.; LAMAR, W. W. **The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere.** Ithaca: Cornell University Press, 2004.
- CARRASCO, P.; SCROCCHI, G.; LEYNAUD, G. Redescription of the southernmost snake species, *Bothrops ammodytoides* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). **Amphibia-reptilia: publication of the Societas Europaea Herpetologica**, v. 31, n. 3, p. 323–338, 2010.
- CEARÁ. Secretaria da Saúde. *Boletim Epidemiológico: Acidentes Ofídicos – Nº 01.* Fortaleza: SESA, 2021. Disponível em: <https://www.saude.ce.gov.br/wp->

[content/uploads/sites/9/2018/06/Boletim\\_Acidentes\\_Ofidicos\\_2021.pdf](#). Acesso em: 9 maio 2025.

COX, N. et al. A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. **Nature**, v. 605, n. 7909, p. 285–290, 2022.

Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, no Estado do Ceará, e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado**, 1990.

DOWLING, H. G. & J. M. S. A guide to the snake hemipenis: a survey of basic structure and systematic characteristics. **Zoologica**, v. 45, p. 17–28, 1960.

Equipe de Desenvolvimento QGIS (2025). **QGIS Geographic Information System**. Projeto da Open Source Geospatial Foundation. [<https://qgis.org/download/>].

FERRAREZZI, H. **Uma sinopse dos gêneros e classificação das serpentes (Squamata): II. Família Colubridae. Herpetologia no Brasil**. [s.l: s.n.].

FREITAS, L. C. B. **Geoparque Sertão Monumental - Proposta. CPRM/ Serviço Geológico do Brasil**. Fortaleza: [s.n.].

GOLDENBERG, J. et al. *et al.* Melanin-based color variation in response to changing climates in snakes. **Ecology and Evolution**, v. 14, e11627, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ece3.11627>. Acesso em: 16 maio 2025.

GONZALEZ, R. C. et al. Lista dos Nomes Populares dos Répteis no Brasil. **Primeira Versão. Herpetologia Brasileira**, v. 9, p. 121–214, 2020.

GUEDES, T. B.; ENTIAUSPE-NETO, O. M.; COSTA, H. C. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. **Herpetologia Brasileira**, p. 56–161, 2023.

HAMDAN, B. et al. *et al.* When a name changes everything: taxonomy and conservation of the Atlantic bushmaster (*Lachesis* Daudin, 1803) (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). **Systematics and Biodiversity**, v. 22, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14772000.2024.2366215>. Acesso em: 16 maio 2025.

HARTMANN, P. A.; MARQUES, O. A. V. Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in south Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 26, n. 1, p. 25–31, 2005.

HENDERSON, R. W. Sobre a dieta de alguns animais arbóreos. **Herpetological Natural History**, p. 91–96, 1993.

HENDERSON, R. W.; PAUERS, M. J. Sobre as dietas de Treeboas neotropicais. **South American Journal of Herpetology**, p. 172–180, 2012.

HICKMAN, C. P. **Princípios Integrados de Zoologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, v. 16, 2016.

HOOGMOED, M.; BORGES-NOJOSA, D.; CASCON, P. Three new species of the genus *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. **Zoologische Mededelingen**, 1994.

HOYOS-ARGAEZ, M. A. H. **A cascavel neotropical *Crotalus durissus*: uma abordagem**

**morfológica e da história natural em populações do Brasil. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária e Zootecnia).** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.

IPECE, F. **PERFIL DA MACRORREGIÃO DE BATURITÉ.** Disponível em: <<https://www.seplag.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/14/2011/05/Perfil-Regional-Baturite.pdf>>. Acesso em: 17 may. 2025.

KEOGH, J. S.; WALLACH, V. Allometry and sexual dimorphism in the lung morphology of prairie rattlesnakes *Crotalus viridis viridis*. **Amphibia-Reptilia**, v. 20, p. 377–389, 1999.

KISSNER, K. J.; SECOY, D. M.; FORBES, M. R. Sexual dimorphism in size of cloacal glands of garter snake, *Thamnophis radix haydeni*. **Journal of Herpetology**, v. 32, p. 268–270, 1998.

KLAUBER, L.M. 1972. Rattlesnakes. University of Califórnia Press, 2nd ed., 1004p.

LEMES PL FALEIRO F, A. M. Refinando dados espaciais para uma conservação da biodiversidade. **Natureza & Conservação** v, v. 9, n. 2, p. 240–243, 2011.

LÓPEZ, M. S.; MANZANO, A. S.; PRIETO, Y. A. Ontogenetic variation in head morphology and diet in two snakes (viperidae) from northeastern Argentina. **Journal of herpetology**, v. 47, n. 3, p. 406–412, 2013.

MALHOTRA, A. et al. Inclusion of nuclear intron sequence data helps to identify the Asian sister group of New World pitvipers. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 54, n. 1, p. 172–178, 2010.

MARQUES, O.; HARTMANN, P. Diet and habitat use of two sympatric especeis of *Philodryas* (Colubridae), in south Brazil. **Amphibia-reptilia: publication of the Societas Europaea Herpetologica**, v. 26, n. 1, p. 25–31, 2005.

MATTISON, C. **Snakes of the World.** Londres, England: Blandford Press, 1986.

MCCRANIE, J. M. *Crotalus durissus* Linnaeus. Neotropical Rattlesnake. **Cat Amer Amph Rept**, v. 577, p. 1–11, 1993.

MEIK, J. M.; PIRES-DASILVA, A. Evolutionary morphology of the rattlesnake style. **BMC evolutionary biology**, v. 9, p. 35, 2009.

MELGAREJO, A. R. . Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J.L.C., FRANÇA, F.D.S., WEN, F.H., MALAQUE, C.M.S., & HADDAD JR, V. (Ed.). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** [s.l.] Sarvier, 2009. p. 42–70.

MORO, M. F. et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, , v. 66, p. 717–743, 2015.

NASCIMENTO, L. R. et al. Integrative taxonomy of *Micrurus ibiboboca* (Merrem, 1820)(Serpentes, Elapidae) reveals three new species of coral snake. **Systematics and Biodiversity**, v. 22, n. 1, 2024.

NOGUEIRA, C. C. et al. Atlas of Brazilian snakes: Verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. **South american journal of herpetology**, v. 14, n. sp1, p. 1, 2019.

PASSOS, P., FERNANDES, D. S., & BORGES-NOJOSA, D. M. A new species of *Atractus* (Serpentes: Dipsadinae) from a relictual forest in northeastern Brazil. **Copeia**, 2007(4), 788-797.

PLACE, A.J. & ABRAMSON, C.I. 2004. A quantitative analysis of the ancestral area of rattlesnakes. **J. Herpetol.** 38(1):151-156. <http://dx.doi.org/10.1670/103-03N>  
» <http://dx.doi.org/10.1670/103-03N>

PADIAL, J. M. et al. The integrative future of taxonomy. **Frontiers in zoology**, v. 7, n. 1, p. 16, 2010.

Panorama Socioeconômico das Regiões de Planejamento do Estado do Ceará. v. 339, 2017.

PETERS, J. A. **Dictionary of Herpetology. A brief and meaningful definition of words and terms used in herpetology.** USA: Hafner, 1964.

PETERS, J. A. B. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. **Snakes. Bulletin of the United States National Museum**, v. 297, p. 1–347, 1970.

PINTO, C. DA C.; LEMA, T. DE. Comportamento alimentar e dieta de serpentes, gêneros *Boiruna* e *Clelia* (Serpentes, Colubridae). **Iheringia. Serie zoologia**, v. 92, n. 2, p. 9–19, 2002.

PIZZATTO, L.; SANTOS, S.; MARQUES, O. **Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras.** [s.l: s.n.].

**R-4.5.0 for Windows.** Disponível em: <<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>>. Acesso em: 17 may. 2025.

REYES VELASCO, J. et al. HOW MANY SPECIES OF RATTLESNAKES ARE THERE IN THE *Crotalus durissus* SPECIES GROUP (SERPENTES: CROTALIDAE)? **Revista latinoamericana de herpetologia**, v. 5, n. 1, p. 43–55, 2022.

RIBEIRO, S. R. **Aspectos eco-socioeconômicos do cultivo do café sombreado na serra de Baturité, Ceará, Brasil. 2023. 145 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente).** Fortaleza: [s.n.].

ROBERTO, I. J. et al. A new species of *Pristimantis* Jimnez de la Espada, 1870 (Anura: Strabomantidae) from the Brejos de Altitude in Northeast Brazil. **Zootaxa**, v. 5100, n. 4, p. 521–540, 2022.

SAZIMA, I.; MARTINS, M. Presas grandes e serpentes jovens: quando os olhos são maiores que a boca. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 52, p. 73–79, 1990.

SECRETARIA DA SAÚDE, C. Boletim Epidemiológico: Acidentes Ofídicos - Nº 01. **Fortaleza: SESA**, 2021.

SHINE, R. Sexual size dimorphism and male combat in snakes. **Oecologia**, v. 33 (3), p. 269–277, 1978.

SHINE, R. McGraw-Hill Inc. USA. 414p. Shine, R. 1994. Sexual size dimorphism in snakes revisited. In: SIEGEL, R. A. J. T. (Ed.). **Snakes, ecology and behavior**. [s.l: s.n.]. p. 326–346.

SHINE, R. Sexual size dimorphism in snakes revisited. **Copeia**, v. 1994, n. 2, p. 326, 1994.

SILVERA, A. P. et al. Flora of baturité, Ceará: A wet island in the Brazilian semiarid. **Floresta e Ambiente**, v. 27, n. 4, 2020.

SOUZA, M. **Revisão taxonômica do complexo *Crotalus durissus* (Squamata: Viperidae). 2020. 86 f. Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais).** Maringá, PR: [s.n.].

STORNIOLO, F. et al. Evolutionary history and climatic correlates of hypermelanism in Viperidae. **Ecology and evolution**, v. 15, n. 4, 2025.

TOZETTI, A. M.; MARTINS, M. Habitat use by the South-American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in south-eastern Brazil. **Journal of natural history**, v. 42, n. 19–20, p. 1435–1444, 2008.

Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (eds.) (2025) **The Reptile Database**, <http://www.reptile-database.org> Acesso em 16 abr. 2025  
Vanzolini e Calleffo 2002

VANZOLINI, P. E.; CALLEFFO, M. E. V. A taxonomic bibliography of the South American snakes of the *Crotalus durissus* complex (Serpentes, Viperidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 74, n. 1, p. 37–83, 2002.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M. L. J. **Répteis das caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Brazil**. [s.l: s.n.].

VITT, L. J. & J. P. C. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Saint Paul, MN, USA: West Academic Press, 2014.

VONK, F. J. et al. Evolutionary origin and development of snake fangs. **Nature**, v. 454, n. 7204, p. 630–633, 2008.

WALLACH, V., WILLIAMS, K.L. & J. BOUNDY. **Snakes of the world: a catalogue of living and extinct species**. USA: CRC Press, 2014.

WATSON, J. A. et al. Geographic variation in morphology in the Mohave Rattlesnake (*Crotalus scutulatus* Kennicott 1861)(Serpentes: Viperidae): implications for species boundaries. **Zootaxa**, v. 4683, n. 1, p. 129–143, 2019.

WÜSTER, A. Q.-M. A. On the Origins and Dispersal of Neotropical Rattlesnakes in South America. **CAH/ACH Bulletin**, p. 6–12, 2006.

WÜSTER, W. et al. Tracing an invasion: landbridges, refugia, and the phylogeography of the Neotropical rattlesnake (Serpentes: Viperidae: *Crotalus durissus*). **Molecular ecology**, v. 14, n. 4, p. 1095–1108, 2005.

#### **APÊNDICE A** – Material examinado.

*Crotalus durissus*: BRASIL: CEARÁ: IBSP 1501. Aratuba: MHNCE-REP 764. Baturité: MHNCE-REP 988. Coreaú: IBSP 1503. Guaramiranga MHNCE-REP 290; MHNCE-REP 493; MHNCE-REP 607; MHNCE-REP 628; MHNCE-REP 617; MHNCE-REP 630; MHNCE-REP 807; MHNCE-REP 966; MHNCE-REP 969; MHNCE-REP 971; MHNCE-REP 984; MHNCE-REP 990; MHNCE-REP 1003; MHNCE-REP 1015. Mombaça: IBSP 1462; IBSP 1460. Mulungu: MHNCE-REP 392; MHNCE-REP 458; MHNCE-REP 499. Pacoti: MHNCE-REP 806; MHNCE-REP 808; MHNCE-REP 855. Palmácia: MHNCE-REP 1002. Quixadá: IBSP 1520; IBSP 1468; IBSP 1533.