

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

ALINE HENRIQUE DE MELO

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E MOLECULAR DO COMPLEXO
***Ameivula ocellifera* (SPIX, 1825) (SQUAMATA: TEIIDAE) EM REMANESCENTES**
DE CAATINGA NO NORDESTE BRASILEIRO

Maceió
2024

ALINE HENRIQUE DE MELO

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E MOLECULAR DO COMPLEXO
Ameivula ocellifera (SPIX, 1825) (SQUAMATA: TEIIDAE) EM REMANESCENTES
DE CAATINGA NO NORDESTE BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da
Universidade Federal de Alagoas, como requisito
parcial à obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Dra. Tamí Mott

Maceió
2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528d Melo, Aline Henrique de.

Diversidade morfológica e molecular do complexo *Ameivula ocellifera* (SPIX, 1825) (Squamata: Teiidae) em remanescentes de caatinga no nordeste brasileiro / Aline Henrique de Melo. – Maceió, 2024.
37 f. : il.

Orientadora: Tamí Mott.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 21-24.

Apêndices: f. 29-37.

1. Taxonomia integrativa. 2. Lagartos - Alagoas. 3. Teiidae. I. Título.

CDU: 598.112(813.5)

Folha de Aprovação

ALINE HENRIQUE DE MELO

DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E MOLECULAR DO COMPLEXO
***Ameivula ocellifera* (SPIX, 1825) (SQUAMATA: TEIIDAE) EM REMANESCENTES**
DE CAATINGA NO NORDESTE BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca
examinadora do curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Alagoas,
aprovado em 12 de novembro de 2024

Documento assinado digitalmente
 **TAMI MOTT**
Data: 26/11/2024 14:35:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Profa. Dra. Tamí Mott
(Universidade Federal de Alagoas)

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **LEONORA TAVARES BASTOS**
Data: 23/11/2024 07:18:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora: Profa. Dra. Leonora Tavares Bastos
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **SELMA TORQUATO DA SILVA**
Data: 22/11/2024 15:43:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora: Ma. Selma Torquato da Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

“A vida é uma escalada, mas a vista é ótima”.

The Climb - Miley Cyrus

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, Elias e Maria Pastora, por me apoiarem. Vocês são um dos principais motivos que permitiram que eu chegasse até aqui. A faculdade me ensinou muito, mas vocês me ensinaram lições de vida que foram fundamentais para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje.

Sou grata aos meus irmãos, Elisangela, Elias Junior, Elisabete, Tatiana, Thais e Thiago. Somos uma grande família, e nossos pais sempre diziam que os irmãos deveriam se unir e apesar das brigas na infância e da distância de alguns que moram longe, hoje somos todos unidos, e sei que sempre estaremos dispostos a ajudar uns aos outros.

Obrigada aos meus primos de Praia Grande, Amauri, Elaine e Roseane, que mesmo de longe acompanharam minha trajetória. Sou grata a toda minha família, tios, tias, primos e primas que lembraram de mim sempre que viam algo relacionado ao meu curso. Nossa família é tão grande que não seria possível citar todos os nomes, mas saibam que amo cada um de vocês.

Aos meus amigos distantes, um grande abraço: Carlos Eduardo, Ranyelle e Starreth, que, apesar da distância e da rotina corrida, sempre nos atualizamos de tempos em tempos e torcemos pelas conquistas uns dos outros.

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos de graduação: Alana, Arthur, Fernando, Tony e Thays, pelas risadas e por cada momento inesquecível. Agradeço imensamente a Bruna, Nathan, Tadeu e Soraya; vocês estiveram comigo sempre que precisei.

Muito obrigada, Jhenifer, por estar ao meu lado, os momentos difíceis foram mais tranquilos porque você esteve aqui para me apoiar. Obrigada à Nena, por ter criado uma filha maravilhosa, por torcer tanto por mim e por todo seu carinho.

Sou extremamente grata à minha orientadora, Tamí Mott, pelo apoio, pelas oportunidades e pelos aprendizados que me proporcionou ao longo desses anos no LABI. Graças a você, pude vivenciar a graduação de diversas formas: seja em sala de aula, com o projeto *Mitos e Verdades sobre Serpentes*; em laboratório, com os PIBICs; ou em campo, com os diversos projetos nos quais tive a oportunidade de participar e contribuir.

Aos meus companheiros de laboratório, deixo minha enorme gratidão: Anny, Bruna, Isaelly, Neildson e Karen, que estão sempre dispostos a ajudar uns aos outros. Obrigada, Bira, Marcos e Matheus, pelas nossas idas a campo; com vocês, pude aprender muito na prática. Muito obrigada, Jessika e João, por serem tão solícitos sempre que precisei da ajuda de vocês no laboratório. A família LABI é especial por isso.

Muito obrigada à minha turminha do museu, Gabriel, Michelly e Thayná que me adotaram como parte do setor.

À Selma Torquato, curadora da Coleção Herpetológica do Museu de História Natural da UFAL, meu muito obrigada, pela disponibilidade de empréstimo dos espécimes e por sempre me receber de braços abertos nas minhas visitas ao setor de herpetologia.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida quando fui aluna de Iniciação Científica e ao Programa de Fomento a Atividades Extensionistas (PROFAEX-UFAL) pela oportunidade de ser bolsista no projeto de extensão *Mitos e Verdades sobre Serpentes*.

E, por fim, agradeço à Universidade Federal de Alagoas pelo ensino gratuito e de qualidade, pelas experiências vividas e por ampliar meus horizontes.

Resumo

Os répteis da ordem Squamata incluem os lagartos, as serpentes e as anfisbênias. Eles representam uma das linhagens mais diversas entre os vertebrados, sendo adaptados à ambientes variados em todo o mundo. Dentre os lagartos, a família Teiidae inclui 175 espécies atuais encontradas nas Américas. Por décadas, essa família enfrentou dificuldades de classificação devido aos gêneros polifiléticos *Ameiva* e *Cnemidophorus*. A proposição de novos gêneros, como *Ameivula*, foi importante para estabilizar sua taxonômica. *Ameivula ocellifera*, espécie tipo do gênero, é encontrada amplamente pelo Nordeste e estudos anteriores revelaram uma diversidade críptica nesta espécie. Este estudo objetivou determinar se os espécimes de *Ameivula* cf. *ocellifera* oriundos do estado de Alagoas se encaixam na diagnose da espécie utilizando as ferramentas da taxonomia integrativa. Noventa espécimes (44 machos e 46 fêmeas) provenientes de sete localidades do estado de Alagoas (Maceió, Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu) disponíveis na Coleção Herpetológica do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas foram inclusos neste estudo. Trinta caracteres morfológicos (13 discretos e 17 contínuos) foram obtidos e analisados utilizando a Análise de Componentes Principais (PCA). Os espécimes se encaixaram na diagnose da espécie *Ameivula ocellifera*. Ademais, dimorfismo sexual foi observado nos caracteres morfométricos e os machos de Craíbas segregaram o morfoespaço com as outras populações. Na análise molecular, a extração de DNA genômico total e a amplificação de 423 pares de base do fragmento do gene mitocondrial 12S rRNA de 23 amostras de *Ameivula* de Alagoas disponíveis no Banco de Tecidos do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas foram utilizadas para a reconstrução de uma hipótese filogenética. As sequências disponíveis no Genbank foram utilizadas e uma inferência Bayesiana empregada. As sequências de *Ameivula* sequenciadas neste estudo se agruparam com as outras sequências de *A. ocellifera* de Alagoas corroborando os dados morfológicos quanto à identidade específica deste lagarto em Alagoas. Este estudo contribuiu com novas sequências de DNA de indivíduos de *A. ocellifera* de Alagoas, ampliando o conhecimento sobre a distribuição e diversificação do grupo e reafirmando a relevância da taxonomia integrativa, associando dados morfológicos e moleculares para o entendimento da diversidade biológica.

Palavras-chave: taxonomia integrativa, lagartos, Teiidae, Alagoas.

Abstract

Reptiles of the order Squamata include lizards, snakes, and amphisbaenians. They represent one of the most diverse lineages among vertebrates, being adapted to varied environments worldwide. Among lizards, the family Teiidae includes 175 species currently found in the Americas. For decades, this family faced classification difficulties due to the polyphyletic genera *Ameiva* and *Cnemidophorus*. The proposal of new genera, such as *Ameivula*, was important to stabilize Teiidae taxonomy. *Ameivula ocellifera*, the type species of the genus, is found widely in the Northeast and previous studies have revealed cryptic diversity in this species. This study aimed to determine whether specimens of *Ameivula* cf. *ocellifera* from the state of Alagoas fit the diagnosis of the species using the tools of integrative taxonomy. Ninety specimens (44 males and 46 females) from seven locations in the state of Alagoas (Maceió, Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado and Traipu) available in the *Coleção Herpetológica do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas* were included in this study. Thirty morphological characters (13 discrete and 17 continuous) were obtained and analyzed using Principal Component Analysis (PCA). The specimens fit the diagnosis of the species *Ameivula ocellifera*. Furthermore, sexual dimorphism was observed in the morphometric characters and the males from Craíbas segregated the morphospace with the other populations. In the molecular analysis, total genomic DNA extraction and amplification of 423 base pairs of a fragment of the mitochondrial 12S rRNA gene from 23 samples of *Ameivula* from Alagoas available in the *Banco de Tecidos do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas* were used to reconstruct a phylogenetic hypothesis. The sequences available in Genbank were used and a Bayesian inference was employed. The *Ameivula* sequenced in this study grouped with the other *A. ocellifera* sequences from Alagoas, corroborating the morphological data regarding the specific identity of this lizard in Alagoas. This study contributes with new DNA sequences of *A. ocellifera* from Alagoas, expanding knowledge about the distribution and diversification of the group and reaffirming the relevance of integrative taxonomy, associating morphological and molecular data for the understanding of biological diversity.

Keywords: integrative taxonomy, lizards, Teiidae, Alagoas.

Lista de figuras

Figura 1: Número de espécies atuais alocadas em cada um dos 18 gêneros da família de lagartos Teiidae.	2
Figura 2: Mapa de Alagoas destacando as áreas de procedência dos espécimes de <i>Ameivula cf. ocellifera</i> analisados. APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu. Mapa do continente americano destacando o Brasil e mapa do Brasil destacando o estado de Alagoas.	7
Figura 3: Esquema de caracteres morfológicos aferidos dos espécimes de <i>Ameivula cf. ocellifera</i> provenientes de APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil. A= Caracteres contínuos: comprimento rosto-cloacal (CRC), comprimento do antebraço (CA), comprimento da coxa (CCX), comprimento da cauda (CCA), comprimento da tíbia (CTB), comprimento da cabeça (CC), comprimento do focinho (CF), distância olho-narina (DON), distância internasal (DIN), distância interorbital (DIO), largura da cabeça (LC), comprimento do úmero (CU); B-D= Caracteres discretos.	9
Figura 4: Indivíduos de <i>Ameivula ocellifera</i> provenientes do município de Craíbas, estado de Alagoas, nordeste do Brasil. A= Macho adulto; B= Fêmea adulta.	12
Figura 5: Análise de Componentes Principais realizada utilizando os caracteres discretos e contínuos de <i>Ameivula ocellifera</i> de município de Craíbas, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.	15
Figura 6: Análise de Componentes Principais realizada utilizando 17 caracteres contínuos de 44 machos de <i>Ameivula cf. ocellifera</i> da APA do Catolé, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho d'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.....	16
Figura 7: Análise de Componentes Principais realizada utilizando 17 caracteres contínuos de 46 fêmeas de <i>Ameivula cf. ocellifera</i> da APA do Catolé, Barra da São Miguel, Craíbas, Marechal, Olho d'água do Casado, Piaçabuçu e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.	17
Figura 8: Relações filogenéticas de <i>Ameivula ocellifera</i> do nordeste brasileiro estimadas através de uma inferência Bayesiana utilizando um fragmento de 423 pares de base do gene mitocondrial 12S. Os espécimes em vermelho foram sequenciados neste estudo, em azul espécimes de Alagoas disponíveis no Genbank, em negrito espécimes dos demais Estados do nordeste e os grupos externos Ameiva ameiva enraizando a árvore filogenética, Kentropyx paulensis e Cnemidophorus ruatanus como grupos irmão de <i>Ameivula</i>	19

Lista de tabelas

Tabela 1: Resultados de pureza (absorbância 260/280) e concentração de DNA genômico total das amostras de extrações dos tecidos hepáticos e musculares de espécimes de <i>Ameivula cf. ocellifera</i> provenientes de quatro localidades do estado de Alagoas, Brasil.	10
Tabela 2: Valores médios ($\pm$ desvio padrão) e intervalos dos caracteres contínuos analisados para machos e fêmeas	13
Tabela 3: Principais diferenças morfométricas entre machos e fêmeas, apresentando os valores médios ($\pm$ desvio padrão)	14
Tabela 4: Valores médios ($\pm$ desvio padrão) e intervalos dos caracteres discretos, representando caracteres discretos específicos da população avaliada.	14

Lista de apêndices

Apêndice A: Valores obtidos para os caracteres morfométricos de espécimes de <i>Ameivula ocellifera</i> utilizados neste estudo.....	29
Apêndice B: Valores obtidos para os caracteres merísticos de espécimes de <i>Ameivula ocellifera</i> utilizados neste estudo.....	33
Apêndice C: Lista de sequências de um fragmento do gene mitocondrial 12S provenientes do GenBank utilizadas para estimar as relações filogenéticas de <i>Ameivula ocellifera</i> no Nordeste.	37

Lista de abreviaturas e siglas

CRC - Comprimento rosto-cloacal
CCA - Comprimento da cauda
LBC - Largura da base da cauda
CC - Comprimento da cabeça
LC - Largura da cabeça
AC - Altura da cabeça
CF - Comprimento do focinho
DNF - Distância narina-focinho
DON - Distância olho-narina
DIO - Distância interorbital
DIN - Distância internasal
DMO - Diâmetro do olho
CU - Comprimento do úmero
CA - Comprimento do antebraço
CCX - Comprimento da coxa
CTB - Comprimento da tíbia
CAI - Comprimento axila a região inguinal
ES - Número de escamas supralabiais
EI - Número de escamas infralabiais
EM - Número de escamas mentais
ESO - Número de escamas supraoculares
EP - Número de escamas parietais
VFT - Número de escamas ventrais em uma fileira transversal
FT - Número de fileiras transversais de escamas ventrais
PF - Número de poros femorais
EPA - Número de escamas pré-anais
LDM - Número de lamelas do 4º dedo da mão
LDP - Número de lamelas do 4º dedo do pé
EC - Número de escamas ao redor da cauda
LLEDAB - Número de linhas longitudinais de escamas aumentadas na parte dorsal do braço

Sumário

1. Introdução	1
2. Referencial Teórico	4
2.1 Biodiversidade e suas lacunas no conhecimento.....	4
2.2 Taxonomia Integrativa	5
3. Objetivos	6
3.1 Objetivo geral	6
3.2 Objetivos específicos	6
4. Material e métodos.....	7
4.1 Abordagem morfológica	7
4.2 Abordagem molecular	9
5. Resultados e discussão	11
5.1 Caracterização morfológica.....	11
5.2 Caracterização molecular	18
6. Conclusões.....	20

1. Introdução

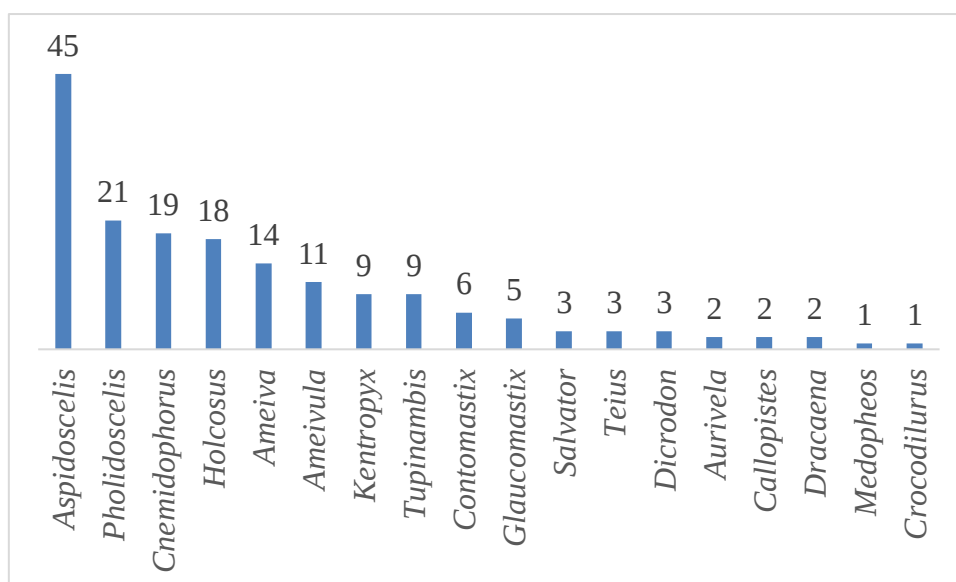
Os répteis atuais ocupam uma variedade de ambientes em todo o mundo (desertos, zonas áridas, florestas tropicais e temperadas, ambientes aquáticos e terrestres) estando presentes em todos os continentes exceto na Antártica (Roll *et al.* 2017). Eles são representados pelos clados Testudines, Archosauria (Crocodylia+Aves) e Lepidosauria (Sphenodontia+Squamata) (Pough *et al.* 2008). Dentre aproximadamente 12 mil espécies atuais, a ordem Squamata, representada por anfisbênias, lagartos e serpentes, é a mais diversa com 95% desta riqueza (Uetz *et al.* 2024). Esta ordem é caracterizada por apresentar escamas epidérmicas, fenda da cloaca transversal, presença de hemipênis (um órgão reprodutor masculino localizado na parte interna da cloaca que é evertido no momento da cópula), extensa cinéscia craniana, podendo ser ovípara ou vivípara a depender da espécie (Pough *et al.* 2008).

Na história evolutiva dos Squamata, dois grandes clados se diferenciaram com base na ecomorfologia: Iguania (língua mole usada para alimentação) e Scleroglossa (língua dura, usa a mandíbula para alimentação (Estes *et al.* 1988). Os Scleroglossa incluem as serpentes, anfisbênias e várias famílias de lagartos que utilizam a língua para quimiorrecepção (Benedito 2017). Os lagartos representam cerca de 60% dos Squamata, aproximadamente 7600 espécies ocorrendo em todos os continentes e ambientes, com exceção das altas latitudes. Podem variar de tamanho desde uma pequena lagartixa de menos de 2 cm até o grande dragão de Komodo de mais de 3 m de comprimento (Benedito 2017). Estudos moleculares desafiaram a proposta filogenética dos Squamata baseada em morfologia, utilizando sequências de genes nucleares e mitocondriais para entender a relação e origem evolutiva dos principais clados desse grupo (Townsend *et al.* 2004). Segundo Vidal e Hedges (2005) a análise molecular dos Squamata revelou uma organização filogenética diferente da hipótese baseada na morfologia, propondo que na verdade Iguania está inserido em Scleroglossa. Outros estudos também reforçaram que os dados moleculares são essenciais para resolver conflitos taxonômicos haja vista as limitações das análises morfológicas. Por exemplo, quando características morfológicas foram utilizadas, Iguania foi considerado o grupo basal, já com dados moleculares, outras relações filogenéticas e diferentes agrupamentos foram recuperados e Iguania revelou ser um grupo derivado na filogenia dos Squamata. A incorporação de dados moleculares no estudo da sistemática de Squamata de fato permitiu uma melhor compreensão das possíveis convergências evolutivas dentro do grupo e ajudou a resolver incertezas taxonômicas (por exemplo o posicionamento das linhagens que perderam as patas) (Pyron *et al.* 2013). Entretanto, independente de qual conjunto de dados é utilizado, a família de lagartos Teiidae sempre foi recuperada monofilética

sendo irmã da família Gymnophthalmidae. Inicialmente essas famílias eram consideradas uma única (Teiidae), posteriormente estudos na morfologia interna mostraram diferenças quanto a estrutura esquelética, muscular abdutora e hemipenial, sugerindo a divisão desses grupos em duas famílias (Presch 1983; Harris 1985), como são reconhecidas atualmente. Dados moleculares também recuperaram estas famílias como irmãs (Goicoechea *et al.* 2016).

Teiidae inclui 174 espécies atuais de lagartos alocadas em 18 gêneros (Uetz *et al.* 2024) (**Figura 1**). Sua distribuição abrange o Novo Mundo principalmente na América do Sul e América Central, desde a Argentina até o nordeste dos Estados Unidos (Krause 1985; Pough *et al.* 1998). Esses lagartos são terrestres, heliotérmicos e forrageadores ativos, podendo variar de tamanho desde pequenos insetívoros como *Kentropyx* e *Ameiva* com comprimento rostro-cloacal (CRC) médio de $100,9 \pm 34,11\text{mm}$ e $124,2 \pm 17,8\text{mm}$ respectivamente (Vieira 2023; Rocha, 2008), até animais que chegam a pouco mais de um metro com suas caudas alongadas como *Salvator* e *Dracaena* podendo atingir até 500mm de CRC (Silva *et al.* 2022).

Figura 1: Número de espécies atuais alocadas em cada um dos 18 gêneros da família de lagartos Teiidae.



A história taxonômica da família Teiidae foi instável por décadas principalmente pela presença dos gêneros polifiléticos *Ameiva* e *Cnemidophorus* (Harvey *et al.* 2012; Goicoechea *et al.* 2016). Entretanto, Harvey e colaboradores (2012) propuseram novos caracteres de morfologia externa e três subfamílias (Callopiastinae, Tupinambinae e Teiinae) e quatro novos gêneros foram propostos (*Ameivula*, *Aurivela*, *Contomastix* e *Medopheos*) para classificar estes lagartos. Goicoechea e colaboradores (2016) utilizando dados moleculares recuperaram

as três subfamílias propostas por Harvey e colaboradores (2012) monofiléticas, mas os gêneros não foram recuperados monofiléticos e mudanças genéricas foram propostas.

Ameivula apresenta como espécie tipo *Tejus ocellifera* (Spix, 1825). O holótipo foi perdido e a ausência de um exemplar-tipo juntamente com a incerteza sobre a localidade-tipo vinha gerando dúvidas taxonômicas ao longo dos anos (Arias *et al.* 2011; Oliveira *et al.* 2022). A designação de um neótipo foi necessária para possibilitar um referencial consolidado quanto à morfologia da espécie tipo para futuros estudos taxonômicos (Oliveira *et al.* 2022). Desde 1997, várias populações anteriormente atribuídas a *A. ocellifera* foram identificadas como novas espécies: *Ameivula confusioniba* (Arias, Carvalho, Rodrigues e Zaher, 2011), *Ameivula xacriaba* Arias, Teixeira Jr., Recorder, Carvalho, Zaher e Rodrigues 2014, *Ameivula cipoensis* Arias, Carvalho, Zaher e Rodrigues 2014, *Ameivula apiensis* Arias, Recoder, Álvarez Etchepare, Quipildor, Lobo e Rodrigues, 2018. Atualmente o gênero inclui 11 espécies (Uetz *et al.* 2024) e sua distribuição estende desde o nordeste do Brasil até o norte da Argentina (Arias *et al.* 2011; Cabrera 2012). Devido a sua ampla distribuição e a história taxonômica complexa, é possível que haja linhagens não descritas do complexo *A. ocellifera* (Goicoechea *et al.* 2016).

Ameivula ocellifera é um lagarto arenícola, cuja localidade tipo é Salvador, estado da Bahia, Brasil. Sua distribuição geográfica é ampla, incluindo vários estados do nordeste, centro-oeste e sudeste do Brasil (Bahia, Minas Gerais, Goiás, Pernambuco, Ceará, Sergipe, Piauí, São Paulo, Rio Grande do Norte, Paraíba), Bolívia (Santa Cruz e Tarija) além do norte da Argentina (Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Córdoba e La Rioja) (Oliveira *et al.* 2022). A espécie pode ser morfologicamente diferenciada de seus congêneres pela presença de grânulos nos semicírculos supra orbitários, menor número de poros femorais (menor que 40) e ausência de esporões pré-anais (Rocha *et al.* 2000; Colli *et al.* 2003). A espécie também apresenta ocelos e escamas ventrais externas de cor azul-turquesa nos flancos e base da cauda, marcante principalmente nos machos. Esses ocelos e escamas apresentam forte reflectância de ultravioleta, e estão relacionados à escolha de parceiros pelas fêmeas. A coloração verde, no entanto, pode variar entre indivíduos da mesma espécie (Lisboa *et al.* 2017). O dimorfismo sexual no tamanho e na forma do corpo está disseminado na maioria das espécies dos Teiidae, com o comprimento rostro cloacal (CRC) dos machos maior que as fêmeas assim como as dimensões da cabeça dos machos relativamente maiores que das fêmeas (Anderson *et al.* 1990).

O objetivo deste estudo foi determinar a identificação dos exemplares do lagarto do complexo *Ameivula ocellifera* já incorporados na Coleção Herpetológica do Museu de História Natural (MHNUFAL) utilizando as ferramentas da taxonomia integrativa.

2. Referencial Teórico

2.1 Biodiversidade e suas lacunas no conhecimento

Quantas espécies existem no planeta Terra é uma pergunta que há tempos intriga cientistas (Mora *et al.* 2011; Wiens 2023). E consenso existe que ainda estamos com valores subestimados da real biodiversidade. A espécie é a unidade fundamental para a conservação e precisamos delimitar espécies para que possamos catalogar a diversidade biológica (Dayrat *et al.* 2005; Bickford *et al.* 2007; Rojas *et al.* 2018).

À medida que as relações taxonômicas das espécies são melhor compreendidas, torna-se mais fácil definir os limites de seus habitats, possibilitando a realização de estudos mais detalhados sobre as populações, como sua diversidade genética e características ecomorfológicas. Esse conhecimento contribui para uma gestão dos recursos naturais eficiente e eficaz. Quanto mais informações tivermos sobre as espécies e seus ambientes, mais fácil será preservar e proteger os recursos essenciais à biodiversidade (Costello *et al.* 2013; Pyron *et al.* 2013; Moura *et al.* 2021).

Grande parte das espécies existentes é ainda desconhecida (Costello *et al.* 2013; Moura *et al.* 2021). É possível que muitas espécies sejam extintas antes de conseguirmos conhecê-las e descrevê-las (Pimm *et al.* 2006; Barnosky *et al.* 2011). De fato, estimativas sugerem que anualmente 18 mil espécies são descritas e o número de extinções superem estes valores (Zamani *et al.* 2022).

O Brasil é um dos países com maior potencial para a descoberta de novas espécies de vertebrados, especialmente répteis e anfíbios, devido à presença de diversos hotspots de biodiversidade, como a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado. Essas regiões combinam extensos territórios, grande variedade de habitats e altas taxas de endemismo (Moura *et al.* 2021).

Segundo Hortal (2015), existem lacunas que afetam o conhecimento da biodiversidade, entre elas: a lacuna Linneana, que reflete a diferença entre as espécies já descritas e o número real existente; a lacuna Wallaceana, que diz respeito à falta de conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies; e a lacuna Darwiniana, que está relacionada à insuficiência de informações sobre a evolução e as relações filogenéticas das espécies. Essas lacunas no conhecimento dificultam a identificação de espécies ecologicamente importantes e agrava os desafios de preservação, já que espécies não descritas não podem ser incluídas em análises e planos de conservação, especialmente em relação às mudanças climáticas e a destruição de habitats (Hortal *et al.* 2015; Moura *et al.* 2021).

2.2 Taxonomia Integrativa

A carência no conhecimento sobre a biodiversidade evidencia a urgência de atualizar a taxonomia clássica, a fim de aprimorar a descoberta e a definição de espécies. Dessa forma, novos conjuntos e bancos de dados ganham uma grande importância, equivalente à dos métodos morfológicos tradicionais e das coleções biológicas (Dayrat 2005).

A taxonomia integrativa surgiu como um instrumento de delimitação e descrição de táxons. Esta abordagem utiliza diferentes conjuntos de dados visando maximizar a precisão e a confiabilidade na delimitação de espécies (Dayrat 2005). Nas últimas décadas esta abordagem vem sendo empregada revelando sua eficácia na delimitação de espécies em variados grupos taxonômicos.

A abordagem integrativa se mostra especialmente útil no estudo de espécies crípticas por exemplo, que, apesar de serem morfológicamente semelhantes, apresentam diferenças significativas em suas trajetórias evolutivas, interações ecológicas, uso de habitats e comportamentos. O uso de ferramentas complementares, como por exemplo análises moleculares, são essenciais para resolver esses desafios taxonômicos e compreender melhor a diversidade biológica (Padial *et al.* 2010).

De acordo com Zamani (2022), basear a delimitação de espécies em apenas uma abordagem, seja ela morfológica, ecológica ou molecular, pode levar a erros que comprometem a precisão desse processo. Por outro lado, a integração de múltiplas linhas de evidência fornece um conjunto de dados mais robusto e consistente, permitindo descobertas taxonômicas mais confiáveis e úteis, especialmente em grupos com histórias evolutivas complexas.

Apesar dos desafios enfrentados pelos dados morfológicos, como a identificação de espécies crípticas e as convergências evolutivas, essa abordagem continua sendo fundamental para complementar e fortalecer outras metodologias, como as análises ecológicas e moleculares. A morfologia revela características fenotípicas únicas e compartilhadas entre as espécies, essenciais para classificações filogenéticas, e está ligada a fatores ecológicos que moldam a evolução das espécies. Portanto, a morfologia permanece uma das vertentes mais importantes na delimitação de espécies, e quando combinada com outros tipos de dados, ela torna a taxonomia cada vez mais robusta e precisa (Zamani *et al.* 2022).

3. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Utilizar a taxonomia integrativa para determinar se os espécimes de *Ameivula* provenientes do estado de Alagoas se encaixam na diagnose de *A. ocellifera*.

3.2 Objetivos específicos

Caracterizar a morfologia externa dos espécimes identificados como *Ameivula* cf. *ocellifera* de sete localidades do estado de Alagoas;

Verificar a presença de dimorfismo sexual nos caracteres morfológicos externos analisados;

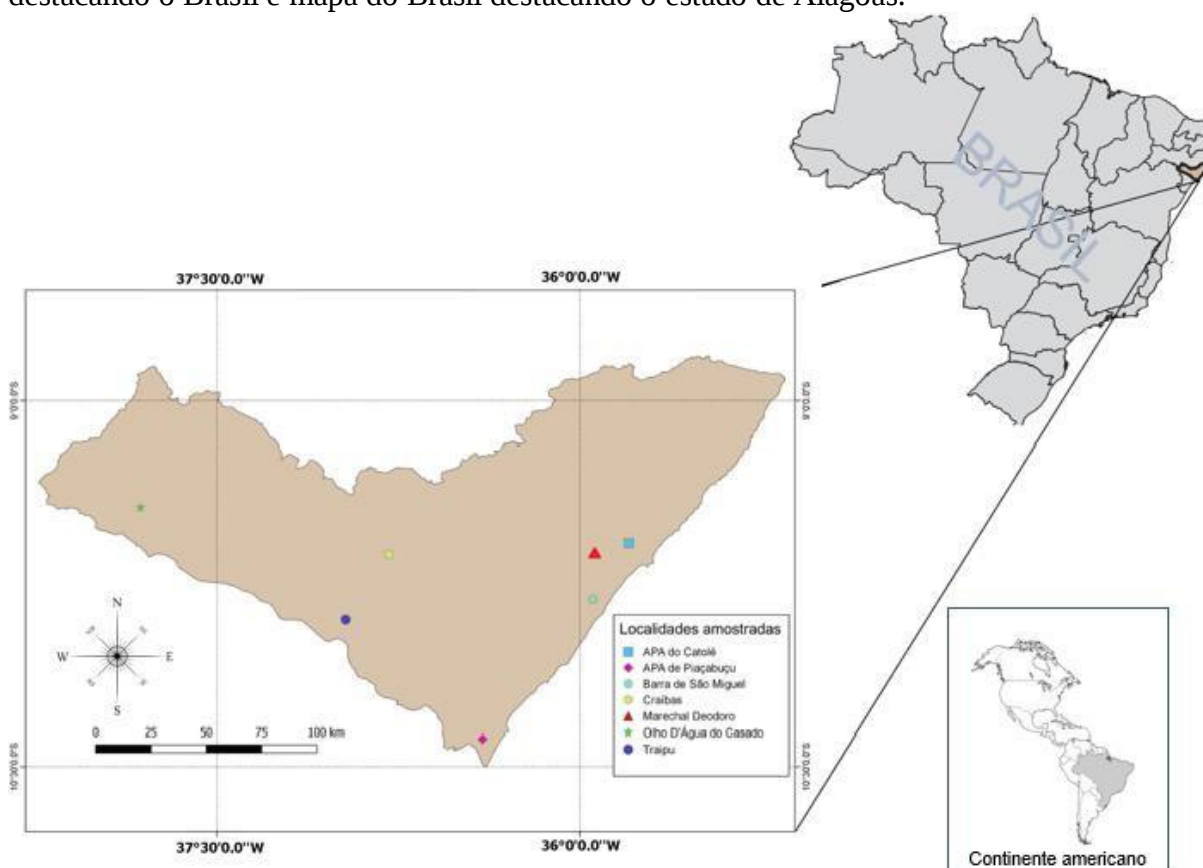
Reconstruir uma hipótese filogenética através de uma análise bayesiana utilizando um fragmento do gene mitocondrial 12S rRNA;

Analisar a congruência dos resultados morfológicos e moleculares quanto a identidade taxonômica dos exemplares de *Ameivula* oriundos do estado de Alagoas.

4. Material e métodos

Os caracteres morfológicos analisados consistiram de 17 variáveis morfométricas (contínuas) e 13 merísticas (discretas), aferidas de 90 indivíduos de *Ameivula* cf. *ocellifera*, provenientes de sete localidades do Estado de Alagoas (Áreas de Proteção Ambiental (APA's) do Catolé e Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado, e Traipu) (**Figura 2**).

Figura 2: Mapa de Alagoas destacando as áreas de procedência dos espécimes de *Ameivula* cf. *ocellifera* analisados. APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu. Mapa do continente americano destacando o Brasil e mapa do Brasil destacando o estado de Alagoas.

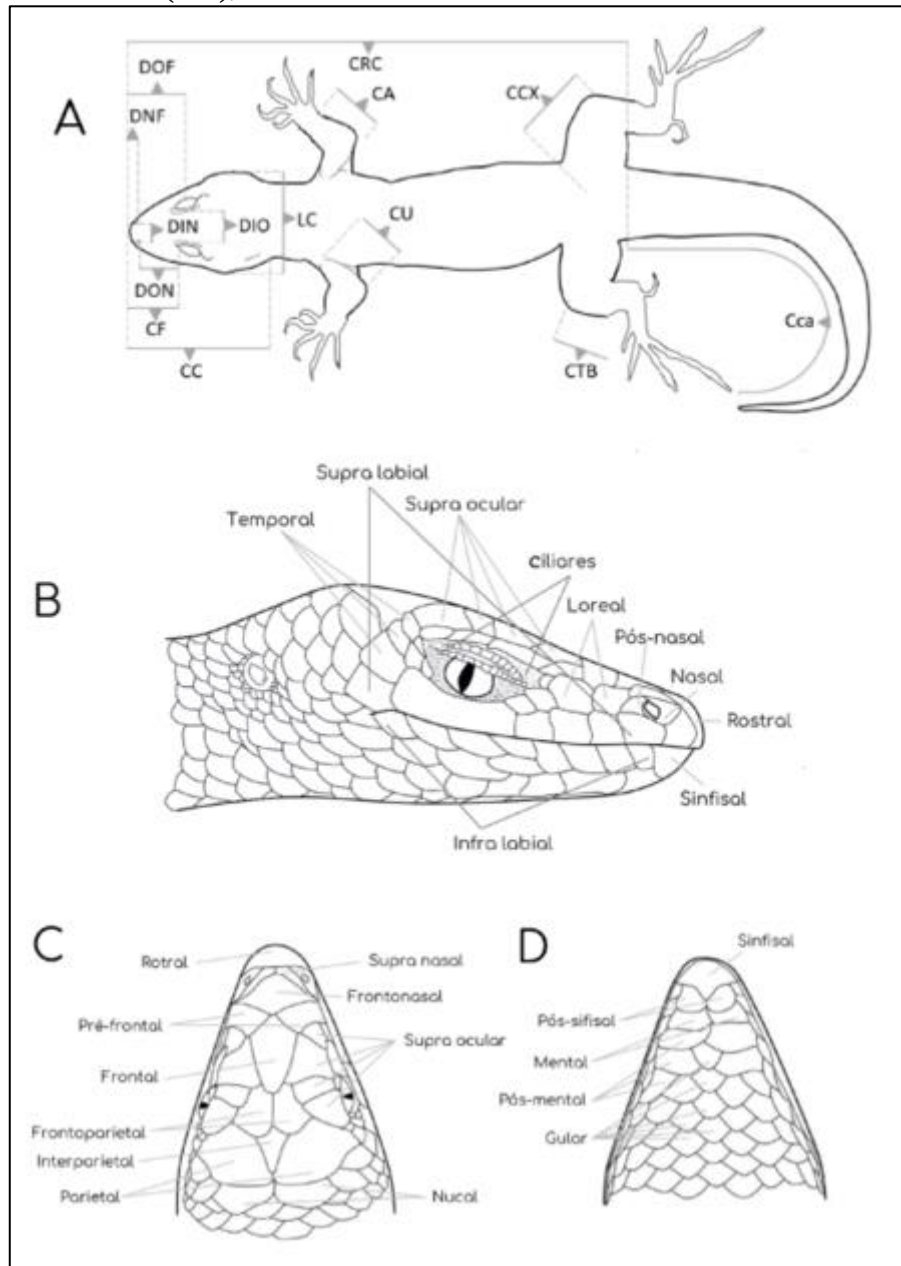


4.1 Abordagem morfológica

O sexo de cada indivíduo foi determinado pela presença do hemipênis evertido ou por inspeção das gônadas através de uma incisão ventral de 5 cm na região abdominal. Uma Análise de Componentes Principais (PCA) foi feita para identificar se há presença de dimorfismo sexual nos espécimes de Craíbas analisados com um número similar considerável dos dois sexos (19 machos e 13 fêmeas). Um total de 17 caracteres contínuos e 13 caracteres discretos foram

aferidos utilizando um paquímetro digital (precisão 0,01mm) e microscópio estereoscópico equipado com ocular milimetrada. Os caracteres contínuos foram: comprimento rosto-cloacal (**CRC**), comprimento da cauda (**CCA**), largura da base da cauda (**LBC**), comprimento da cabeça (**CC**), largura da cabeça (**LC**), altura da cabeça (**AC**), comprimento do focinho (**CF**), distância narina-focinho (**DNF**), distância olho-narina (**DON**), distância interorbital (**DIO**), distância internasal (**DIN**), diâmetro do olho (**DMO**), comprimento do úmero (**CU**), comprimento do antebraço (**CA**), comprimento da coxa (**CCX**), comprimento da tíbia (**CTB**), comprimento da axila a região inguinal (**CAI**). Os caracteres discretos foram: número de escamas supralabiais (**ES**), número de escamas infralabiais (**EI**), número de escamas mentais (**EM**), número de escamas supraoculares (**ESO**), número de escamas parietais (**EP**), número de escamas ventrais em uma fileira transversal (**VFT**), número de fileiras transversais de escamas ventrais (**FT**), número de poros femorais (**PF**), número de escamas pré-anais (**EPA**), número de lamelas do 4º dedo da mão (**LDM**), número de lamelas do 4º dedo do pé (**LDP**), número de escamas ao redor da cauda (**EC**), número de linhas longitudinais de escamas aumentadas na parte dorsal do braço (**LLEDAB**). (**Figura 03**).

Figura 3: Esquema de caracteres morfológicos aferidos dos espécimes de *Ameivula* cf. *ocellifera* provenientes de APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil. A= Caracteres contínuos: comprimento rosto-cloacal (CRC), comprimento do antebraço (CA), comprimento da coxa (CCX), comprimento da cauda (CCA), comprimento da tíbia (CTB), comprimento da cabeça (CC), comprimento do focinho (CF), distância olho-narina (DON), distância internasal (DIN), distância interorbital (DIO), largura da cabeça (LC), comprimento do úmero (CU); B-D= Caracteres discretos.



Fonte: Marcos Dubeux

4.2 Abordagem molecular

Vinte e três amostras de tecido hepático e muscular de *Ameivula* cf. *ocellifer* representando quatro localidades do estado de Alagoas (Craíbas, Olho D'água das Flores, Marechal Deodoro

e Traipu) foram provenientes do Banco de Tecidos do MHNUFAL. O DNA genômico total foi extraído através do método Fenol/Clorofórmio (Sambrook 1989). As extrações do DNA genômico total foram verificadas quanto a qualidade (absorbância) e sua concentração (ng/μl) utilizando um espectrofotômetro *nanodrop* (**Tabela 1**). Depois de quantificadas, algumas amostras foram diluídas com água destilada. A quantidade foi calculada utilizando a fórmula matemática $C1V1=C2V2$ para que as concentrações de DNA ficassem em até 100ng/μl de concentração de DNA. As reações da cadeia de polimerase (PCR) foram otimizadas através de um gradiente de temperatura no termociclador, entre 48° C a 53° C, para determinar a temperatura ideal de pareamento dos *primers* do gene mitocondrial estrutural 12S rRNA (Palumbi 1991). Após este gradiente, o protocolo final do termociclador foi de 35 ciclos com abertura de 94° C por 30s, pareamento em 50° C por 45s e extensão em 72° C por 30s, almejando amplificar 423 pares de base do fragmento do gene alvo, utilizando os primers de Palumbi (1991) e o protocolo desenvolvido por Oliveira e colaboradores (2015), *forward* primer: 12Sa (5'-AAACTGGGATTAGATACCCCACTAT-3') e *reverse* primer: 12Sb (5'-GAGGGTGACGGGCGGTGTGT-3').

Tabela 1: Resultados de pureza (absorbância 260/280) e concentração de DNA genômico total das amostras de extrações dos tecidos hepáticos e musculares de espécimes de *Ameivula* cf. *ocellifera* provenientes de quatro localidades do estado de Alagoas, Brasil.

Amostras	Absorbância	Concentração
MHNUFAL18273	2,34	359,59
MHNUFAL18274	2,39	263,27
MHNUFAL18301	2,4	444,74
MHNUFAL18275	2,38	247,4
MHNUFAL18276	2,35	405,74
MHNUFAL18277	1,92	729,92
MHNUFAL18278	1,66	471,28
MHNUFAL18279	2,46	103,42
MHNUFAL18280	1,45	208,27
MHNUFAL18281	2,2	416,16
MUFAL9161	1,75	64,53
MUFAL10106	1,38	182,47
MUFAL10190	1,87	313,71

MUFAL10191	1,87	327,08
MUFAL13495	1,71	62,01
MUFAL13496	1,89	159,48
MUFAL13498	1,96	362,09
MUFAL13500	1,22	186,5
MUFAL13502	1,86	453,68
MUFAL13505	1,87	267,75
MUFAL13506	1,,83	406,97
MUFAL13521	1,39	83,42
MUFAL13522	1,71	67,05

Para a Reação da Cadeia da Polimerase (PCR) foi utilizado 20,5 µl de PCR MasterMix, 0,5 µl de *forward* primer (12Sa rRNA), 0,5µl de primer *reverse* (12Sb rRNA), 2 µl de DNA e 0,5 µl de Taq DNA polimerase. A presença de *amplicons* foi verificada através de uma eletroforese em gel de agarose 1% corada com *Sybr safe* e visualizada no transiluminador com luz ultravioleta. As amostras funcionais foram purificadas com isopropanol e enviadas à empresa ACTGene Análises Moleculares para serem unidirecionalmente sequenciadas através do método de Sanger. As sequências obtidas foram visualizadas e editadas utilizando software BioEdit 7 (Hall 2011) e alinhadas com sequências obtidas no banco de dados genético online Genbank utilizando o Programa de alinhamento múltiplo MAFFT online versão 7 (Rozewicki *et al.* 2019). O melhor modelo evolutivo e o melhor esquema de partição foram determinados no software PartitionFinder 2.1.1 (Lanfear *et al.* 2012). A sequência da espécie *Ameiva ameiva* foi utilizada para enraizar a árvore, ainda como grupos externos foram utilizadas sequências das espécies *Kentropyx paulensis* e *Cnemidophorus ruatanus*. Uma análise bayesiana foi realizada no software Mr. Bayes 3.2 (Ronquist *et al.* 2012) com um milhão de gerações cada. Um consenso de maioria (*majority consensus*) foi obtido para gerar uma topologia após o descarte de 25% das árvores iniciais (*burn-in*). A árvore gerada foi visualizada e analisada com o auxílio do software FigTree 1.3.1.

5. Resultados e discussão

5.1 Caracterização morfológica

No total, 90 exemplares de *Ameivula* cf. *ocellifera* provenientes de sete localidades do estado de Alagoas, e incorporados na Coleção Herpetológica do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas foram analisados. Destes, 44 são machos (sete da APA do Catolé, 19 de Craíbas, dois de Marechal Deodoro, 13 de Olho D'Água do Casado, três de

Traipu) e 46 fêmeas (cinco da APA do Catolé, sete da APA de Piaçabuçu, um da Barra de São Miguel, 13 de Craíbas, sete de Marechal Deodoro, sete de Olho D'Água do Casado e seis de Traipu). Todos os espécimes apresentaram focinho afilado em vistas dorsal e ventral, e arredondado em vista lateral; cabeça longa, narinas posicionadas e orientadas lateralmente inseridas em uma escama única (nasal); região cantal truncada, levemente arredondada; região loreal côncava; olhos de tamanho médio, posicionados e orientados lateralmente; região mais larga da cabeça logo após os olhos; tímpano de formato elíptico, mais alongado transversalmente; escamas dorsais do corpo diminutas, conferindo um aspecto áspero. Corpo alongado, constituindo cerca de três vezes o comprimento da cabeça; membros anteriores robustos; presença de escamas modificadas em placas, nas faces dorsais dos braços; garras desenvolvidas, em formato arqueado, medindo cerca da metade do comprimento do dedo; escamas ventrais de formato retangular, distribuídas em séries uniformes de oito escamas em uma fileira transversal; membros posteriores robustos, mais longos que os anteriores; artelho IV da pata posterior muito maior que o III. Cauda longa, medindo cerca de duas vezes o comprimento rostro-cloacal, recoberta por escamas retangulares, quilhadas e alongadas; cauda com afilamento gradativo e terminação afilada. A espécie também apresenta a coloração azul-turquesa na região dorsolateral, marcante principalmente nos machos (**Figura 04**). Estas características se encaixam na diagnose de *A. ocellifera*.

Figura 4: Indivíduos de *Ameivula ocellifera* provenientes do município de Craíbas, estado de Alagoas, nordeste do Brasil. A= Macho adulto; B= Fêmea adulta.



Em geral, os machos apresentaram valores maiores na média e no desvio padrão da maioria dos caracteres morfométricos em comparação às fêmeas, refletindo diferenças morfológicas entre os sexos (**Tabela 2** e **apêndice A**).

Tabela 2: Valores médios ($\pm$ desvio padrão) e intervalos dos 17 caracteres contínuos analisados para machos e fêmeas de *Ameivula ocellifera* da APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.

Contínuos	Machos (N=44)	Fêmeas (N=46)
CRC	71,51 $\pm$ 7,56 (58,67–82,8)	62,8 $\pm$ 1,82 (59,89–66,72)
CCA	157,6 $\pm$ 17,06 (125,53–187,1)	122,69 $\pm$ 22,41 (75,7–148,19)
LBC	7,39 $\pm$ 0,66 (6,38–8,43)	6,15 $\pm$ 0,44 (5,42–6,89)
CC	17,99 $\pm$ 2,52 (13,57–21,7)	14,89 $\pm$ 0,81 (13,37–16,51)
LC	11,15 $\pm$ 1,72 (8,91–14,29)	8,77 $\pm$ 0,46 (8,27–10,02)
AC	8,6 $\pm$ 1,08 (6,43–10,28)	7,06 $\pm$ 0,61 (6,19–8,66)
CF	8,74 $\pm$ 0,99 (7,1–10,58)	7,39 $\pm$ 0,32 (6,97–7,97)
DNF	1,79 $\pm$ 0,21 (1,41–2,1)	1,55 $\pm$ 0,08 (1,38–1,65)
DON	6,26 $\pm$ 0,87 (5,17–7,58)	5,34 $\pm$ 0,57 (4,9–7,04)
DIO	2,31 $\pm$ 0,24 (2–2,97)	2,03 $\pm$ 0,15 (1,82–2,36)
DIN	2,23 $\pm$ 0,49 (1,65–3,39)	1,72 $\pm$ 0,13 (1,49–2)
DMO	3,75 $\pm$ 0,48 (2,77–4,52)	3,4 $\pm$ 0,3 (2,85–3,86)
CU	9,38 $\pm$ 0,94 (8,33–12,27)	8,75 $\pm$ 0,58 (8,02–10,19)
CA	8,13 $\pm$ 0,94 (6,54–9,73)	6,99 $\pm$ 0,35 (6,48–7,61)
CCX	16,29 $\pm$ 1,37 (14,27–18,54)	14,59 $\pm$ 0,71 (13,12–15,35)
CTB	14,92 $\pm$ 1,43 (12,72–17,9)	13,29 $\pm$ 0,56 (12,2–14,11)
DAI	34,39 $\pm$ 3,88 (27,54–41,82)	30,83 $\pm$ 1,23 (28,74–33,83)

Os caracteres morfométricos aferidos revelaram diferenças entre os sexos em diversas partes corporais. Os valores médios de CRC, CCA, CC, LBC e DAI destacaram-se como os principais fatores que diferenciam machos e fêmeas, destacando dimorfismo sexual evidente. Esses resultados mostram que os machos possuem maior tamanho corporal em relação às fêmeas, característica que pode estar associada a fatores adaptativos ou comportamentais da espécie (**Tabela 3**)

Tabela 3: Principais diferenças morfométricas entre machos e fêmeas, apresentando os valores médios ($\pm$ desvio padrão) de *Ameivula ocellifera* da APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.

Contínuos	Machos (média $\pm$ desvio)	Fêmeas (média $\pm$ desvio)	Diferença (Machos - Fêmeas)
CRC (mm)	71,51 $\pm$ 7,56	62,8 $\pm$ 1,82	+8,71 mm
CCA (mm)	157,6 $\pm$ 17,06	122,69 $\pm$ 22,41	+34,91 mm
LBC (mm)	7,39 $\pm$ 0,66	6,15 $\pm$ 0,44	+1,24 mm
CC (mm)	7,39 $\pm$ 0,66	14,89 $\pm$ 0,81	+3,10 mm
LC (mm)	11,15 $\pm$ 1,72	8,77 $\pm$ 0,46	+2,38 mm
AC (mm)	8,6 $\pm$ 1,08	7,06 $\pm$ 0,61	+1,54 mm
DAI (mm)	34,39 $\pm$ 3,88	30,83 $\pm$ 1,23	+3,56 mm

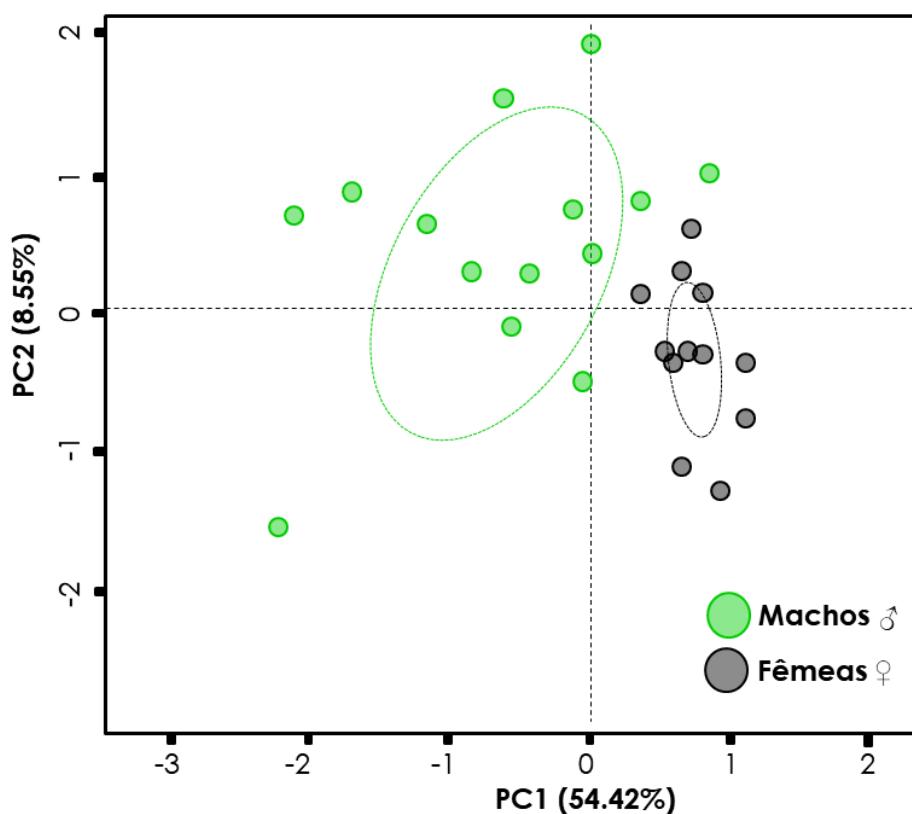
Os caracteres discretos obtidos dos espécimes avaliados se encaixam na diagnose da espécie *Ameivula ocellifera*. (**Tabela 4** e **apêndice B**).

Tabela 4: Valores médios ($\pm$ desvio padrão) e intervalos, dos 13 caracteres discretos das populações de *Ameivula ocellifera* da APA do Catolé, APA de Piaçabuçu, Barra de São Miguel, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho D'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.

Discretos	Média $\pm$ Desvio	Intervalo
ES	12 $\pm$ 1,37	9-14
EI	9 $\pm$ 1,5	7-13
EM	1 $\pm$ 0	1-1
ESO	5 $\pm$ 0	5-5
EP	5 $\pm$ 0	5-5
VFT	8 $\pm$ 0	8-8
FT	24 $\pm$ 1,05	21-27
PF	18 $\pm$ 2,56	14-23
EPA	4 $\pm$ 0	4-4
LDM	19 $\pm$ 1,96	16-23
LDP	33 $\pm$ 5,1	16-40
EC	30 $\pm$ 3,85	23-38
LLEDAB	2 $\pm$ 0	2-2

A Análise de Componentes Principais (PCA) recuperou uma alta segregação morfológica entre os sexos, onde os indivíduos machos de Craíbas apresentaram maior variação morfológica, enquanto as fêmeas apresentaram alto agrupamento morfológico, mesmo com um número similar de espécimes analisados (**Figura 05**).

Figura 5: Análise de Componentes Principais realizada utilizando os caracteres discretos e contínuos de *Ameivula ocellifera* de município de Craíbas, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.



A Análise de Componentes Principais considerando apenas os caracteres morfométricos dos indivíduos machos de cinco localidades (**Figura 06**) agrupou os indivíduos de Craíbas, enquanto as demais populações ficaram sobrepostas. Os indivíduos machos de Craíbas apresentaram maior variação morfológica, enquanto as demais populações apresentaram alto agrupamento morfológico, mesmo com um número similar de espécimes analisados. As localidades de Piaçabuçu e Barra de São Miguel havia apenas indivíduos fêmeas, a PCA dos caracteres morfométricos das fêmeas de todas as sete localidades analisadas não mostrou agrupamento morfológico como as dos machos de Craíbas (**Figura 07**).

Figura 6: Análise de Componentes Principais realizada utilizando 17 caracteres contínuos de 44 machos de *Ameivula* cf. *ocellifera* da APA do Catolé, Craíbas, Marechal Deodoro, Olho d'Água do Casado e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.

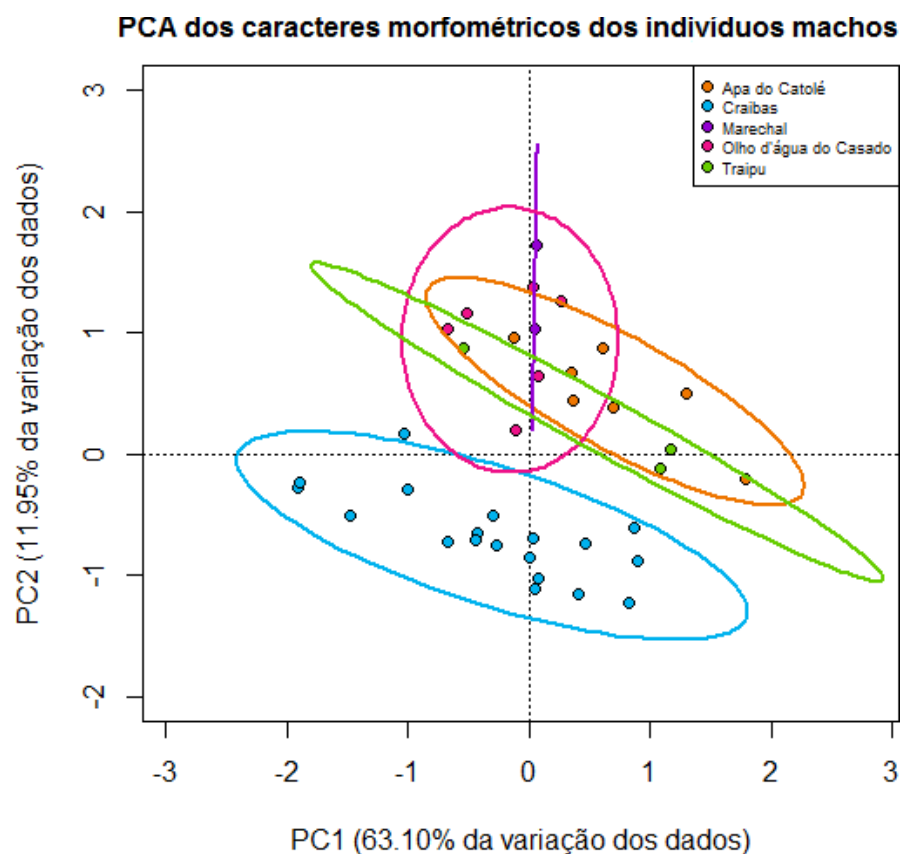
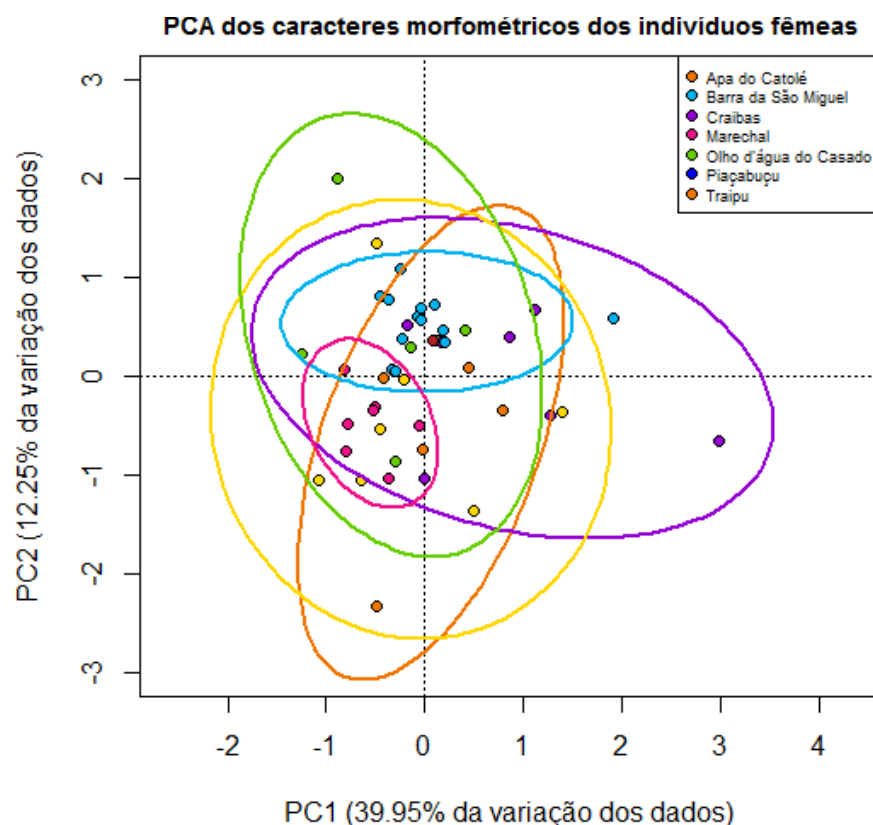


Figura 7: Análise de Componentes Principais realizada utilizando 17 caracteres contínuos de 46 fêmeas de *Ameivula cf. ocellifera* da APA do Catolé, Barra da São Miguel, Craíbas, Marechal, Olho d'água do Casado, Piaçabuçu e Traipu, estado de Alagoas, nordeste do Brasil.



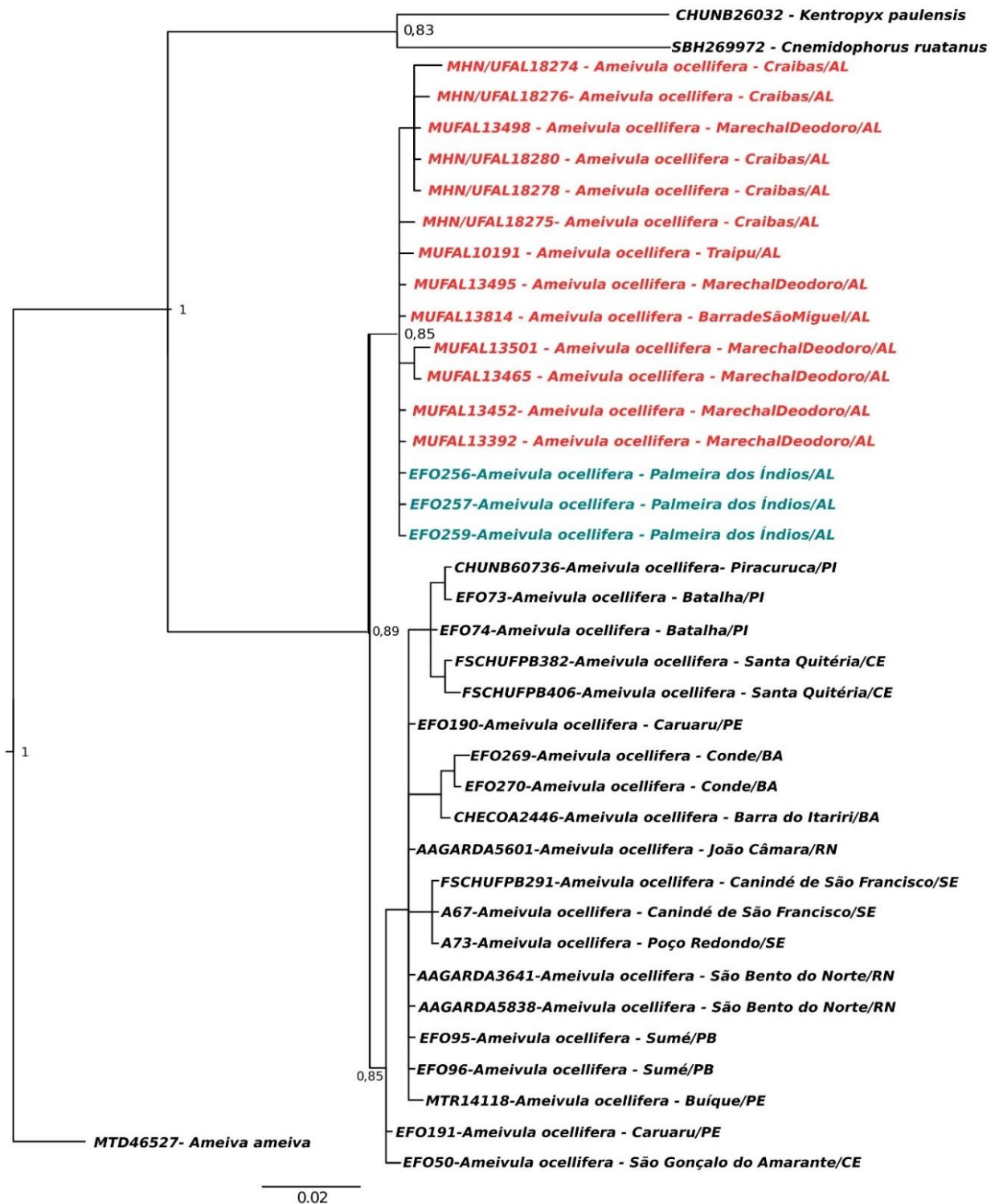
Os espécimes analisados dos diferentes municípios de Alagoas apresentaram grande homogeneidade quando comparados aos indivíduos de sua própria população. A pouca variação morfológica consistiu de características sexualmente dimórficas como, por exemplo, o comprimento total e, por conseguinte as medidas proporcionais do corpo. Exceto os machos da população de Craíbas que apresentaram segregação morfológica das demais populações tendo um total morfométrico maior.

5.2 Caracterização molecular

Das 23 amostras extraídas, 13 tiveram sucesso na amplificação do fragmento com 423 pares de base do gene mitocondrial 12S rRNA, sendo cinco amostras de Craíbas, seis de Marechal Deodoro, uma de Traipu e uma de Barra de São Miguel. As sequências obtidas neste estudo foram alinhadas com outras 20 sequências de *Ameivula ocellifera* de outros Estados do nordeste disponíveis no Genbank (**apêndice C**). Também foram incluídas na filogenia duas espécies dos gêneros irmãos de *Ameivula*, sendo *Kentropyx paulensis* e *Cnemidophorus ruatanus*, e a árvore foi enraizada com *Ameiva ameiva*. O melhor modelo evolutivo estimado foi HKY+G.

A filogenia é apresentada na **figura 8**. *Ameivula ocellifera* de Alagoas foi recuperada monofilética, com suporte de probabilidade posterior de 0,85. A filogenia recuperou dois grandes clados, separando as populações de Alagoas dos demais Estados do nordeste brasileiro. As populações deste estudo se agruparam com as duas sequências de Alagoas de Palmeira dos Índios disponíveis no Genbank.

Figura 8: Relações filogenéticas de *Ameivula ocellifera* do nordeste brasileiro estimadas através de uma inferência Bayesiana utilizando um fragmento de 423 pares de base do gene mitocondrial 12S. Os espécimes em vermelho foram sequenciados neste estudo, em azul espécimes de Alagoas disponíveis no Genbank, em negrito espécimes dos demais Estados do nordeste e os grupos externos *Ameiva ameiva* enraizando a árvore filogenética, *Kentropyx paulensis* e *Cnemidophorus ruatanus* como grupos irmão de *Ameivula*.



6. Conclusões

Os 90 espécimes de *Ameivula* dos sete municípios de Alagoas analisados morfológicamente se encaixam na diagnose de *A. ocellifera*.

Há dimorfismo sexual nos caracteres contínuos de *Ameivula ocellifera* de Alagoas.

Os machos de *Ameivula ocellifera* de Craíbas apresentaram segregação morfológica comparado as demais populações analisadas.

As fêmeas de *Ameivula ocellifera* oriundas dos sete municípios de Alagoas apresentaram grande homogeneidade morfológica.

A hipótese filogenética obtida com o fragmento 12SrRNA recuperou os indivíduos de *Ameivula ocellifera* de Alagoas sequenciados neste estudo junto com as outras sequências disponíveis no Genbank corroborando a identificação dos dados morfológicos.

Informação genética (novas sequências de DNA) de *Ameivula ocellifera* de Alagoas foram obtidas.

Os dados morfológicos e moleculares convergiram quanto a identificação dos espécimes de *Ameivula* de Alagoas.

REFERÊNCIAS

- ARIAS, F.; CARVALHO, C. M.; ZAHER, H.; RODRIGUES, M. T. A new species of *Ameivula* (Squamata, Teiidae) from southern Espinhaço mountain range, Brazil. **Copeia**, v. 2014, n. 1, p. 95-105, 2014.
- ARIAS, F.; CARVALHO, C. M.; RODRIGUES, M. T.; ZAHER, H. Two new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from the Caatinga, northwest Brazil. **Zootaxa**, v. 2787, n. 1, p. 37-54, 2011.
- BARNOSKY, A. D.; MATZKE, N.; TOMIYA, S.; WOGAN, G. O. U.; SWARTZ, B.; QUENTAL, T. B.; MARSHALL, C.; MCGUIRE, J. L.; LINDSEY, E. L.; MAGUIRE, K. C.; MERSEY, B.; FERRER, E. A. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? **Nature**, v. 471, n. 7336, p. 51-57, 2011.
- BENEDITO, E. (Org.). **Biologia e Ecologia dos Vertebrados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- BICKFORD, D.; LOHMAN, D. J.; SODHI, N. S.; NG, P. K. L.; MEIER, R.; WINKER, K.; INGRAM, K. K.; DAS, I. Cryptic species as a window on diversity and conservation. **Trends in ecology & evolution**, v. 22, n. 3, p. 148-155, 2007.
- CABRERA, M. R. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the South American Chaco. **The Herpetological Journal**, v. 22, n. 2, p. 123-131, 2012.
- COLLI, G. R.; COSTA, G. C.; GARDA, A. A.; KOPP, K. A.; MESQUITA, D. O.; PÉRES JR, A. K.; VALDUJO, P. H.; VIEIRA, G. H. C.; WIEDERHECKER, H. C. A critically endangered new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from a Cerrado enclave in southwestern Amazonia, Brazil. **Herpetologica**, v. 59, n. 1, p. 76-88, 2003.
- COSTELLO, M. J.; MAY, R. M.; STORK, N. E. Can we name Earth's species before they go extinct? **Science**, v. 339, n. 6118, p. 413-416, 2013.
- DAYRAT, B. Towards integrative taxonomy. **Biological journal of the Linnean society**, v. 85, n. 3, p. 407-415, 2005.
- VIEIRA, R. V. S. Ecologia Alimentar de *Kentropyx calcarata* (Spix, 1825) (Squamata: Teiidae) em um fragmento de floresta atlântica no nordeste do Brasil. **Biodiversidade**, v. 22, n. 2, 2023.
- GOICOECHEA, N.; FROST, D. R.; DE LA RIVA, I.; PELLEGRINO, K. C. M.; SITES JR, J. RODRIGUES, M. T.; PADIAL, J. M. Molecular systematics of teioid lizards (Teioidea/Gymnophthalmoidea: Squamata) based on the analysis of 48 loci under tree-alignment and similarity-alignment. **Cladistics**, v. 32, n. 6, p. 624-671, 2016.

- HALL, T. BioEdit: an important software for molecular biology. **GERF Bulletin of Biosciences**, v. 2, n. 1, p. 60-61, 2011.
- HARVEY, M. B.; UGUETO, G. N.; GUTBERLET JR, R. L. Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). **Zootaxa**, v. 3459, n. 1, p. 1–156-1–156, 2012.
- HORTAL, J.; BELLO, F.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; LEWINSOHN, T. M.; LOBO, J. M.; LADLE, R. J. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 46, n. 1, p. 523-549, 2015.
- KRAUSE, L. Fossil record of the family Teiidae. Notes on paleobiogeography, current distribution, and habits of the macroteiids. (Sauria, Scincomorpha, Teiidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 20, n. 3, p. 175-188, 1985.
- LANFEAR, R. C. B.; HO, S.Y.; GUINDON, S. PartitionFinder: combined selection of partitioning schemes and substitution models for phylogenetic analyses. **Molecular Biology and Evolution**, v. 29, n. 6, p. 1695-1701, 2012.
- MORA, C.; TITTENSOR, D. P; ADL, S.; SIMPSON, A. G. B; WORM, B. How many species are there on Earth and in the ocean?. **PLoS biology**, v. 9, n. 8, p. e1001127, 2011.
- MOURA, M. R.; JETZ, W. Shortfalls and opportunities in terrestrial vertebrate species discovery. **Nature Ecology & Evolution**, v. 5, n. 5, p. 631-639, 2021.
- OLIVEIRA, E. F.; COSTA, H. C.; SÃO-PEDRO, V. A.; MARQUES, R.; SANTANA, D. J.; COLLI, G. R.; MESQUITA, D. O.; COSTA, G. C. On the type locality of *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825) (Squamata, Teiidae), with a neotype designation. **Zoosystema**, v. 44, n. 19, p. 475-491, 2022.
- OLIVEIRA, E. F.; GEHARA, M.; SÃO-PEDRO, V.A.; CHEN, X.; MYERS, E. A.; BURBRINK, F. T.; MESQUITA, D. O.; GARDA, A. A.; COLLI, G. R.; RODRIGUES, M. T.; ARIAS, F. J.; ZAHER, H.; SANTOS, R. M. L.; COSTA, G. C. Speciation with gene flow in whiptail lizards from a Neotropical xeric biome. **Molecular Ecology**, v. 24, n. 23, p. 5957-5975, 2015.
- PADIAL, J. M; MIRALLES, A.; DE LA RIVA, I.; VENCES, M. The integrative future of taxonomy. **Frontiers in zoology**, v. 7, p. 1-14, 2010.
- PIMM, S.; RAVEN, P.; PETERSON, A.; ŞEKERCIOĞLU, Ç. H.; EHRLICH, P. R. Human impacts on the rates of recent, present, and future bird extinctions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 29, p. 10941-10946, 2006.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

- PYRON, R. A.; BURBRINK, F. T.; WIENS, J. J. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. **BMC Evolutionary Biology**, v. 13, n. 1, p. 1-54, 2013.
- ROCHA, C. F. D.; VANZOLINI, P. E.; SERRANO, S. S. Teiidae: diversidade, distribuição e hábitos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 873-888, 2000.
- ROJAS, R. R.; FOUQUET, A.; RON, S. R.; HERNÁNDEZ-RUZ, E. J.; MELO-SAMPAIO, P. R.; CHAPARRO, J. C.; VOGT, R. C.; CARVALHO, V. T.; PINHEIRO, L.; ÁVILA, R. W.; FARIAS, I. P.; GORDO, M.; HRBEK, T. A Pan-Amazonian species delimitation: high species diversity within the genus *Amazophrynella* (Anura: Bufonidae). **PeerJ**, v. 6, n. 1, p. e4941, 2018.
- ROLL, U.; FELDMAN, A.; NOVOSOLOV, M.; ALLISON, A. et al. The global distribution of tetrapods reveals a need for targeted reptile conservation. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, n. 11, p. 1677-1682, 2017.
- RONQUIST, F.; TESLENKO, M.; VAN, M. P.; AYRES, D. L.; DARLING, A.; HÖHNA, S.; HUELSENBECK, J. P. MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. **Systematic Biology**, v. 61, n. 3, p. 539-542, 2012.
- ROZEWICKI, J.; LI, S.; AMADA, K. M.; STANDLEY, D. M.; KATOH, K. MAFFTDASH: integrated protein sequence and structural alignment. **Nucleic Acids Research**, v. 47, n. W1, p. W5-W10, 2019.
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATIS, T. Molecular cloning: a laboratory manual. **Cold spring harbor laboratory press**, n. 2, 1989.
- SILVA, G. F. Preferência alimentar em lagartos teiús, pertencentes a espécie *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839), 2022.
- TOWNSEND, T. M.; LARSON, A.; LOUIS, E.; MACEY, R. Molecular phylogenetics of Squamata: the position of snakes, amphisbaenians, and dibamids, and the root of the squamate tree. **Systematic Biology**, v. 53, n. 5, p. 735-757, 2004.
- UETZ, P.; FREED, P.; HOŠEK, J. The **Reptile Database**, <http://www.reptiledatabase.org>, Acesso em: 23 outubro 2024.
- VIDAL, N.; HEDGES, S. B. The phylogeny of squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians) inferred from nine nuclear protein-coding genes. **Comptes Rendus. Biologies**, v. 328, n. 10-11, p. 1000-1008, 2005.
- WIENS, J. J. How many species are there on Earth? Progress and problems. **PLoS biology**, v. 21, n. 11, p. e3002388, 2023.

WILL, K. W.; MISHLER, B. D.; WHEELER, Q. D. The perils of DNA barcoding and the need for integrative taxonomy. **Systematic Biology**, v. 54, n. 5, p. 844-851, 2005.

ZAMANI, A.; DAL POS, D.; FALTÝNEK FRIC, Z.; ORFINGER, A. B.; SCHERZ, M. D.; BARTOŇOVÁ, A. S; GANTE, H. F. The future of zoological taxonomy is integrative, not minimalist. **Systematics and Biodiversity**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2022.

APÊNDICES

Apêndice A: Valores obtidos para os caracteres morfométricos de espécimes de *Ameivula ocellifera* utilizados neste estudo.

Voucher	Sexo	Localidade	CRC	CCA	LBC	CC	LC	AC	CF	DNF	DO N	DIO	DIN	DM O	CU	CA	CCX	CTB	DAI
MUFAL604	M	Olho D'água do Casado	67,49	124,9	6,89	17,56	10,07	8,54	8,86	1,62	6,52	2,42	2,38	2,92	11,53	7,44	15,8	13,29	34,97
MUFAL605	M	Olho D'água do Casado	63,01	113,45	6,5	17,46	9,65	8,56	8,53	1,98	6,51	2,36	1,75	2,88	11,33	7,91	13,28	13,65	34,99
MUFAL592	M	Olho D'água do Casado	67,93	123,55	6,05	18,91	10,26	9,11	8,6	1,73	6,44	1,62	1,87	3,01	12,24	6,44	15,42	13,77	38,17
MUFAL602	M	Olho D'água do Casado	62,17	142,43	5,94	16,5	9,37	8,61	8,18	2,09	6,28	1,66	1,87	2,58	12,08	6,34	14,5	13,58	35,94
MUFAL599	M	Olho D'água do Casado	72,46	162	6,32	20,66	11,2	9,25	9,22	1,51	7,19	1,54	1,79	3,84	12,42	7,29	15,14	15,96	40,07
MUFAL886	M	Olho D'água do Casado	70,16	123,34	6,96	19,88	12,04	11,66	9,73	2,16	4,13	1,89	1,97	3,5	11,56	7,95	17,97	15,57	38,18
MUFAL3167	M	Olho D'água do Casado	59,35	120,46	5,4	16,99	8,94	7,94	7,74	1,71	6,18	1,75	1,71	2,9	11,97	6,43	14,83	12,37	33,49
MUFAL3169	M	Olho D'água do Casado	60,19	139,95	5,31	16,82	8,85	8,73	8,11	1,7	5,63	2,24	1,82	2,81	12,3	7,32	14,88	13,16	34,35
MUFAL3172	M	Olho D'água do Casado	68,47	148,75	5,6	17,05	10,02	8,98	7,96	1,78	6,19	2,3	1,84	3,66	13,51	7,36	15,27	14,18	38,78
MUFAL3438	M	Olho D'água do Casado	59,84	132,21	5,47	16,17	9,11	7,46	7,21	1,55	5,62	1,54	1,65	3,16	10,63	7,04	13,68	12,95	34,61
MUFAL3472	M	Olho D'água do Casado	61,77	140,53	6,39	15,14	9,07	8,33	8,09	1,65	5,86	1,97	1,84	3,15	12,01	6,78	13,55	13,62	34,44
MUFAL3969	M	Olho D'água do Casado	58,6	85,7	5,31	16,47	7,92	6,83	6,94	1,51	4,89	1,87	1,52	3,1	10,05	5,39	8,76	11,8	33,75
MUFAL3992	M	Olho D'água do Casado	50,95	96,17	4,59	13,95	7,44	6,68	6,42	0,96	5,08	1,71	1,22	2,36	8,84	5,97	11,33	10,77	29,29
MUFAL9419	M	Traipu	71,1	161,29	6,95	18,62	9,82	8,64	9,54	1,89	7,1	2,59	2,19	3,44	13,33	7,55	14,59	13,72	39,75
MUFAL9766	M	Traipu	57,7	120,73	5,1	12,72	7,88	6,69	6,57	1,54	5,26	2,06	1,81	3,9	11,52	6,38	11,06	11,98	32
MUFAL9518	M	Traipu	53,03	115,87	5,2	14,02	7,73	6,5	6,57	1,633	5,25	2,12	1,88	3,42	11,7	5,48	12,05	11,96	30,97
MUFAL13392	M	Marechal	67,14	119,64	6,37	19,32	10,36	8,45	8,35	1,83	6,01	1,69	1,86	2,82	14,96	7,6	14,74	13,48	37,06

MUFAL13393	M	Marechal	76,55	138,75	6,39	14,56	10,1	8,76	8,65	1,91	5,93	1,86	1,85	3,34	12,63	7,7	11,12	13,17	37,83
MHN/UFAL182 75	M	Craíbas	81,89	187,1	8,33	21,7	14,29	9,9	10,34	2,08	7,52	2,97	2,73	4,28	10,52	9,45	18,54	16,51	41,82
MHN/UFAL182 76	M	Craíbas	82,8	179,68	8,43	21,42	14,05	10,28	10,58	2,1	7,58	2,41	2,7	4,13	9,47	9,73	18,25	17,9	40,77
MHN/UFAL182 9	M	Craíbas	62,76	91,44	5,68	14,35	8,49	6,75	7,23	1,58	5,14	1,95	1,92	3,41	8,9	6,67	13,94	12,9	30,32
MHN/UFAL182 89	M	Craíbas	72,18	149,51	7,16	19,87	10,63	7,96	8,56	1,78	5,74	2,18	2,18	4,52	9,25	7,35	15,94	14,76	35,15
MHN/UFAL182 83	M	Craíbas	69,75	148,52	7,18	17,61	10,43	8,41	8,9	1,83	6,63	2,06	1,99	3,17	7,42	7,88	16	14,26	35,43
MHN/UFAL182 84	M	Craíbas	60,22	144,84	6,45	15,15	8,91	7,77	7,5	1,79	5,2	2,2	1,77	3,19	9	7,8	14,3	12,72	30,21
MHN/UFAL182 85	M	Craíbas	64,62	151,09	6,29	15,85	10,02	7,7	7,73	1,31	5,43	2,18	1,91	3,25	8,32	8,08	13,89	12,73	29,81
MHN/UFAL18 286	M	Craíbas	67,79	151,92	7,15	16,66	10,4	7,59	8,43	1,41	5,81	2	1,79	3,83	9,35	7,42	15,99	14,84	32,63
MHN/UFAL18 287	M	Craíbas	60,35	110,66	6,08	14,62	8,98	6,58	7,18	1,33	5,25	1,76	1,69	3,42	8,03	6,24	15,05	12,86	30,71
MHN/UFAL182 80	M	Craíbas	77,18	166,9	7,46	20,04	12,64	9,11	9,63	1,86	6,9	2,29	2,3	3,42	9,33	8,83	17,5	15,63	36,66
MHN/UFAL18 287	M	Craíbas	64,6	153,39	6,79	15,79	9,14	7,87	8,02	1,62	5,35	2,03	3,39	3,3	8,9	7,58	14,63	14,26	31,33
MHN/UFAL182 88	M	Craíbas	68,15	159,63	7,72	17,53	10,69	9,01	8,65	1,74	6,42	2,22	2,42	3,37	8,61	7,6	16,81	14,61	34,37
MHN/UFAL182 81	M	Craíbas	73,43	148,06	7,68	20,39	12,49	9,61	9,17	2,06	6,98	2,66	2,58	4,11	12,27	8,96	16,79	13,3	36,68
MHN/UFAL182 89	M	Craíbas	66,13	125,53	6,51	16,57	10,19	8,21	8,4	1,68	5,59	2,17	1,98	3,79	9,01	7,98	15,23	14,47	32,13
MHN/UFAL182 90	M	Craíbas	70,36	162,53	7,76	16,52	10,35	8,25	8,4	1,73	6,34	2,19	1,77	3,69	9,28	8,04	15,27	14,84	33,13
MHN/UFAL18	M	Craíbas	65,79	147,91	7,31	16,65	9,86	8,05	7,8	1,71	5,22	2,37	1,65	3,67	8,85	6,95	16,24	14,79	30,98

291

MHN/UFAL182 92	M	Craíbas	58,67	138,55	6,38	13,57	9,26	6,43	7,1	1,58	5,17	2,26	1,65	2,77	8,33	6,54	14,27	13,59	27,54
MHN/UFAL182 73	M	Craíbas	74,09	164,4	7,71	17,05	12,14	8,9	8,99	1,64	6,86	2,31	2,15	3,78	9,34	8,58	17,02	14,15	35,17
MUFAL3167	M	APA do Catolé	59,35	120,46	5,4	16,99	8,94	7,94	7,74	1,71	6,18	1,75	1,71	2,9	11,97	6,43	14,83	12,37	33,49
MUFAL3169	M	APA do Catolé	60,19	139,95	5,31	16,82	8,85	8,73	8,11	1,7	5,63	2,24	1,82	2,81	12,3	7,32	14,88	13,16	34,35
MUFAL3172	M	APA do Catolé	68,47	148,75	5,6	17,05	10,02	8,98	7,96	1,78	6,19	2,3	1,84	3,66	13,51	7,36	15,27	14,18	38,78
MUFAL3438	M	APA do Catolé	59,84	132,21	5,47	16,17	9,11	7,46	7,21	1,55	5,62	1,54	1,65	3,16	10,63	7,04	13,68	12,95	34,61
MUFAL3472	M	APA do Catolé	61,77	140,53	6,39	15,14	9,07	8,33	8,09	1,65	5,86	1,97	1,84	3,15	12,01	6,78	13,55	13,62	34,44
MUFAL3969	M	APA do Catolé	58,6	85,7	5,31	16,47	7,92	6,83	6,94	1,51	4,89	1,87	1,52	3,1	10,05	5,39	8,76	11,8	33,75
MUFAL3992	M	APA do Catolé	50,95	96,17	4,59	13,95	7,44	6,68	6,42	0,96	5,08	1,71	1,22	2,36	8,84	5,97	11,33	10,77	29,29
MUFAL78	F	Piaçabuçu	61,89	129,67	6,33	16,73	9,5	8,47	6,74	1,67	5,93	2,22	1,93	2,31	9,67	7,07	13,31	12,63	35,94
MUFAL79	F	Piaçabuçu	65,4	88,22	6,11	18,39	10,81	8,67	8,79	1,92	6,13	1,64	1,9	2,94	11,03	7,99	15,08	13,72	36,23
MUFAL80	F	Piaçabuçu	59,28	133,8	16,1	87,1	8,46	7,19	7,12	1,54	5,52	2,1	1,67	3,73	11,11	7,45	13,73	13,34	32,44
MUFAL_84	F	Piaçabuçu	55,34	56,78	5,1	16,99	8,4	7,43	6,81	1,53	4,75	1,19	2,11	2,71	10,09	5,52	11,43	11,74	30,63
MUFAL_85	F	Piaçabuçu	57,66	76	54,5	17,71	9,09	7,97	7,45	1,38	5,45	2,12	1,83	3,18	9,09	6,76	13,95	12,78	33
MUFAL_87	F	Piaçabuçu	50,01	98,84	4,07	10,48	7,02	6,38	5,49	1,28	4,48	1,46	1,44	2,87	8,59	5,14	10,78	9,66	28,15
MUFAL_88	F	Piaçabuçu	61,47	121,29	6,18	17,96	9,6	8,46	7,91	1,82	5,99	1,62	1,86	2,46	11,52	7,03	14,57	13,14	34,1
MUFAL590	F	Olho D'água do Casado	64,5	109,34	5,97	15,53	8,74	7,12	8,02	1,63	5,78	1,97	1,77	2,89	12,05	7,17	13,99	12,73	36,79
MUFAL594	F	Olho D'água do Casado	66,93	144,18	6,12	15,3	8,55	7,8	7,59	1,66	6,1	1,56	1,84	3,11	13,48	7,02	15,65	12,48	41,72
MUFAL596	F	Olho D'água do Casado	59,44	116,91	5,48	14,82	7,42	7,04	7,84	1,58	6,16	1,71	1,48	2,51	11,02	6,3	14,3	12,05	35,12
MUFAL606	F	Olho D'água do Casado	68,34	97,86	6,28	13,74	9,12	8,1	8,17	1,6	6,35	1,89	2	2,63	10,58	7,21	14,65	13,16	40,62
MUFAL607	F	Olho D'água do Casado	62,85	110,21	5,86	15,44	8,74	7,76	7,96	1,58	6,55	1,66	1,85	3,32	8,9	7,17	14,78	11,9	42,08
MUFAL614	F	Olho D'água do Casado	65,85	93,66	5,7	16,44	9,16	7,91	8,02	1,39	6,44	2,36	1,94	3,39	11,99	6,92	14,31	13,55	40,63
MUFAL3169	F	Olho D'água do Casado	23,19	88,77	7,04	17,07	10,21	7,4	8,04	1,6	6,22	1,49	1,97	3,25	11,89	7,83	14,34	13,48	36,02

MUFAL3471	F	APA do Catolé	62,51	101,51	5,08	14,2	8,33	7,48	7,14	1,38	4,95	1,46	1,94	3,01	11,72	5,72	15,94	11,93	36,84
MUFAL3474	F	APA do Catolé	59,34	159,34	5,55	16,45	15,22	8,38	7,46	1,76	5,54	1,31	1,71	1,79	11,2	7,17	14,5	11,09	34,35
MUFAL3969	F	APA do Catolé	53,87	71,31	4,91	13,07	7,66	6,3	6,66	1,52	5,11	1,96	1,42	3,01	9,53	6,71	12,21	12,44	31,23
MUFAL3970	F	APA do Catolé	63,11	132,29	6,02	15,74	8,34	6,99	7,17	1,6	5,39	1,85	2	3,05	12,05	6,95	14,47	13,26	35,25
MUFAL9393	F	APA do Catolé	51,54	98,54	4,32	9,83	7,25	6,35	6,02	1,67	4,76	1,57	1,88	3,18	9,5	5,28	11,22	10,46	29,84
MUFAL9419	F	Traipu	55,53	125,81	4,9	14,56	7,93	6,63	5,61	1,23	5,22	2,07	2,02	3,22	9,62	6,38	12,17	11,91	31,28
MUFAL9766	F	Traipu	63,93	5,1	5,88	1,75	7,98	7,53	7,84	1,43	5,61	1,84	2,46	3,46	11,61	5,16	15,14	13,34	35,71
MUFAL10191	F	Traipu	73,43	161,04	5,85	13,77	6,35	4,46	4,5	1,6	7,7	2,29	2,1	3,52	12,62	7,76	17,02	14,83	40,47
MUFAL9659	F	Traipu	70,76	101,06	5,37	16,71	8,88	7,23	9,24	1,73	6,29	2,22	1,76	3,43	12,95	7,23	15,89	15,33	40,32
MUFAL13505	F	Traipu	55,97	134,44	5,07	16,61	8,65	6,7	7,49	1,7	4,79	2,04	1,54	3,52	10,13	6,64	12,64	11,55	30,35
MUFAL13506	F	Traipu	63,01	130,7	5,41	10,67	8,9	7,13	7,47	1,87	5,51	2,54	1,57	3,36	9,64	5,32	12,67	11,74	35,62
MUFAL13480	F	Marechal	51,49	117,1	5,15	13,22	8,24	6,23	6,24	1,23	4,47	1,36	1,35	2,55	7,59	5,77	11,04	10,78	24,92
MUFAL13499	F	Marechal	61,02	102,23	6,41	14,26	8,54	7,25	8,08	1,46	5,71	1,26	1,78	2,88	11,78	6,03	13,15	11,69	35,73
MUFAL13504	F	Marechal	36,58	78,87	3,21	9,9	5,64	4,59	4,65	0,88	3,14	1,01	1,13	2,05	5,47	4,36	8,4	8,18	18,78
MUFAL13501	F	Marechal	58,45	132,9	5,74	14,84	8,94	6,92	7,04	1,67	5,47	1,79	1,55	3,56	9,23	6,62	12,2	12,12	27,9
MUFAL13465	F	Marechal	55,15	120,02	5,09	12,29	7,83	6,17	6,24	1,32	4,55	1,39	1,6	3,62	8,42	6,11	11,51	12,02	26,4
MUFAL13392	F	Marechal	53,16	106,18	5,04	12,32	7,66	3,34	6,26	1,23	4,58	1,45	1,75	3,39	7,51	5,8	12,28	11,78	28,21
MUFAL13393	F	Marechal	60,07	133,19	5,85	14,97	7,38	7,63	7,61	1,51	5,95	1,76	1,84	3,65	10,1	7,82	13,05	12,37	27,82
MHN/UFAL182 75	F	Barra da São Miguel	62,76	102,23	5,8	15,07	7,94	6,72	7,79	1,45	5,34	2,04	1,73	3,71	11,98	6,64	6,17	12,97	34,73
MHN/UFAL182 78	F	Craíbas	63	91,94	6,39	14,99	8,79	6,92	7,14	1,61	4,9	2,1	1,73	3,8	8,73	6,95	14,43	12,76	30,68
MHN/UFAL182 93	F	Craíbas	62,22	125,9	6,47	15,03	8,81	8,66	7,37	1,63	5,18	2,01	1,73	3,24	8,48	6,82	15,01	13,37	33,83
MHN/UFAL182 94	F	Craíbas	63,14	146,65	6,39	14,12	8,39	6,92	7,29	1,38	5,01	1,99	1,71	3,26	8,43	7,03	15,14	13,48	30,26
MHN/UFAL182 95	F	Craíbas	61,79	105,89	5,59	15,06	8,27	6,77	7,16	1,49	4,98	1,91	1,63	3,45	8,02	6,84	14,55	12,2	29,7
MHN/UFAL182 96	F	Craíbas	63,32	148,19	6,89	16,51	10,02	7,61	7,49	1,53	5,38	2,07	1,7	3,86	9,33	7,25	14,78	14,11	30,25

MHN/UFAL182 88	F	Craíbas	63,58	130,85	6,46	14,72	8,74	7,2	7,24	1,65	5,17	1,82	2	3,08	10,19	6,68	14,31	13,83	31,24
MHN/UFAL182 97	F	Craíbas	62,18	127,54	6,19	15,05	8,37	6,86	7,38	1,46	5,18	2,16	1,82	3,29	8,11	6,48	15,35	12,83	30,79
MHN/UFAL182 90	F	Craíbas	63,65	135,41	5,87	13,93	8,78	6,73	7,07	1,63	7,04	2,08	1,83	3,61	8,81	6,94	13,12	13,1	31,76
MHN/UFAL182 92	F	Craíbas	60,06	128,83	5,42	13,37	8,53	6,19	6,97	1,57	5,11	2,06	1,49	3,33	8,82	7,07	13,38	13,13	31,02
MHN/UFAL182 74	F	Craíbas	59,89	143,7	5,67	15,35	8,87	6,75	7,88	1,55	5,68	2,36	1,63	3,69	8,44	6,64	15,33	13,74	28,74
MHN/UFAL183 01	F	Craíbas	43,94	99,1	4,48	11,04	7,01	5,08	5,26	1,02	3,83	1,58	1,3	3,1	5,61	5,92	10,92	10,51	19,8
MHN/UFAL182 99	F	Craíbas	58,27	138,88	5,44	13,79	8,31	7,1	6,75	1,64	4,64	2,04	1,96	3,2	8	6,49	13,77	11,94	27,3
MHN/UFAL183 00	F	Craíbas	64,1	111,7	6	15,01	8,55	6,88	7,67	1,6	5,35	1,92	1,75	3,34	8,98	7,61	14,66	12,94	30,5

Apêndice B: Valores obtidos para os caracteres merísticos de espécimes de *Ameivula ocellifera* utilizados neste estudo.

Voucher	Sexo	Localidade	ES	EI	EM	ESO	EP	VFT	FT	PF	EPA	LDM	LDP	EC	LLEDAB
MUFAL604	M	Olho D'água do Casado	10	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL605	M	Olho D'água do Casado	12	7	1	5	5	8	23	20	4	17	32	28	2
MUFAL592	M	Olho D'água do Casado	10	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL602	M	Olho D'água do Casado	12	8	1	5	5	8	23	20	4	18	32	28	2
MUFAL599	M	Olho D'água do Casado	10	9	1	5	5	8	23	18	4	17	32	25	2

MUFAL886	M	Olho D'água do Casado	10	7	1	5	5	8	23	19	4	18	31	26	2
MUFAL3167	M	APA do Catolé	10	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MUFAL3169	M	APA do Catolé	12	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL3172	M	APA do Catolé	9	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL3438	M	APA do Catolé	10	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL3472	M	APA do Catolé	10	9	1	5	5	8	24	19	4	16	29	29	2
MUFAL3969	M	APA do Catolé	10	8	1	5	5	8	23	19	4	15	33	27	2
MUFAL9419	M	Traipu	8	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL9766	M	Traipu	10	8	1	5	5	8	23	18	4	18	31	25	2
MUFAL13392	M	Marechal Deodoro	10	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL13393	M	Marechal Deodoro	12	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MHN/UFAL18275	M	Craíbas	12	13	1	5	5	8	24	18	4	17	29	30	2
MHN/UFAL18276	M	Craíbas	12	8	1	5	5	8	22	21	4	18	28	27	2
MHN/UFAL18282	M	Craíbas	10	7	1	5	5	8	24	17	4	18	34	29	2
MHN/UFAL18283	M	Craíbas	12	8	1	5	5	8	23	19	4	20	28	32	2
MHN/UFAL18284	M	Craíbas	13	8	1	5	5	8	24	19	4	20	35	24	2
MHN/UFAL18285	M	Craíbas	12	10	1	5	5	8	24	14	4	23	38	29	2
MHN/UFAL18286	M	Craíbas	11	10	1	5	5	8	24	17	4	23	40	27	2
MHN/UFAL18287	M	Craíbas	10	9	1	5	5	8	22	18	4	17	32	30	2
MHN/UFAL18287	M	Craíbas	12	10	1	5	5	8	24	20	4	22	35	31	2
MHN/UFAL18288	M	Craíbas	10	8	1	5	5	8	24	20	4	18	34	25	2
MHN/UFAL18281	M	Craíbas	10	8	1	5	5	8	21	22	4	20	33	32	2
MHN/UFAL18289	M	Craíbas	13	7	1	5	5	8	24	22	4	18	35	30	2
MHN/UFAL18290	M	Craíbas	11	9	1	5	5	8	23	20	4	17	33	29	2
MHN/UFAL18291	M	Craíbas	10	8	1	5	5	8	23	17	4	21	39	27	2
MHN/UFAL18292	M	Craíbas	13	11	1	5	5	8	24	20	4	16	33	36	2
MHN/UFAL18273	M	Craíbas	13	9	1	5	5	8	25	23	4	17	39	23	2
MHN/UFAL18274	M	Craíbas	11	8	1	5	5	8	24	18	4	19	27	36	2

MHN/UFAL18299	M	Craíbas	10	10	1	5	5	8	22	19	4	19	31	30	2
MUFAL 78	F	Piaçabuçu	10	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL 79	F	Piaçabuçu	10	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MUFAL 80	F	Piaçabuçu	12	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL 81	F	Piaçabuçu	10	8	1	5	5	8	23	20	4	18	32	28	2
MUFAL 84	F	Piaçabuçu	12	9	1	5	5	8	24	19	4	16	29	29	2
MUFAL 85	F	Piaçabuçu	9	7	1	5	5	8	23	19	4	15	31	39	2
MUFAL 87	F	Piaçabuçu	10	7	1	5	5	8	24	18	4	17	31	26	2
MUFAL 88	F	Piaçabuçu	10	7	1	5	5	8	24	18	4	17	31	26	2
MUFAL590	F	Olho D'água do Casado	12	7	1	5	5	8	23	19	4	18	31	26	2
MUFAL594	F	Olho D'água do Casado	10	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL596	F	Olho D'água do Casado	12	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MUFAL606	F	Olho D'água do Casado	9	9	1	5	5	8	24	19	4	16	29	29	2
MUFAL607	F	Olho D'água do Casado	10	7	1	5	5	8	23	19	4	15	31	39	2
MUFAL614	F	Olho D'água do Casado	10	7	1	5	5	8	24	18	4	17	31	26	2
MUFAL1023	F	Olho D'água do Casado	12	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL3436	F	APA do Catolé	10	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MUFAL3471	F	APA do Catolé	12	8	1	5	5	8	23	20	4	18	32	28	2
MUFAL3474	F	APA do Catolé	12	7	1	5	5	8	23	19	4	15	31	39	2
MUFAL3948	F	APA do Catolé	9	7	1	5	5	8	24	18	4	17	31	26	2
MUFAL3970	F	APA do Catolé	10	7	1	5	5	8	24	19	4	16	30	25	2
MUFAL9393	F	Traipu	10	8	1	5	5	8	23	20	4	19	32	29	2
MUFAL9394	F	Traipu	12	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2

MUFAL10106	F	Traipu	12	7	1	5	5	8	24	20	4	16	31	25	2
MUFAL10190	F	Traipu	10	9	1	5	5	8	23	19	4	18	32	28	2
MUFAL10191	F	Traipu	12	9	1	5	5	8	24	20	4	19	31	28	2
MUFAL9659	F	Traipu	10	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL13505	F	Marechal Deodoro	10	8	1	5	5	8	23	20	4	18	32	28	2
MUFAL13506	F	Marechal Deodoro	12	9	1	5	5	8	24	19	4	16	29	29	2
MUFAL13480	F	Marechal Deodoro	10	7	1	5	5	8	23	19	4	15	31	39	2
MUFAL13499	F	Marechal Deodoro	12	7	1	5	5	8	24	18	4	17	31	26	2
MUFAL13504	F	Marechal Deodoro	12	7	1	5	5	8	23	20	4	17	34	28	2
MUFAL13501	F	Marechal Deodoro	10	8	1	5	5	8	24	19	4	15	33	27	2
MUFAL13465	F	Marechal Deodoro	12	7	1	5	5	8	23	19	4	18	31	26	2
MHN/UFAL18290	F	Craibas	13	8	1	5	5	8	24	16	4	19	34	38	2
MHN/UFAL18278	F	Craibas	11	9	1	5	5	8	22	20	4	18	31	29	2
MHN/UFAL18293	F	Craibas	10	9	1	5	5	8	23	19	4	21	31	28	2
MHN/UFAL18294	F	Craibas	11	8	1	5	5	8	22	21	4	20	34	29	2
MHN/UFAL18295	F	Craibas	11	10	1	5	5	8	24	19	4	19	39	33	2
MHN/UFAL18279	F	Craibas	9	7	1	5	5	8	23	26	4	18	34	29	2
MHN/UFAL18296	F	Craibas	10	9	1	5	5	8	23	15	4	17	34	30	2
MHN/UFAL18294	F	Craibas	12	12	1	5	5	8	23	15	4	18	38	29	2
MHN/UFAL18297	F	Craibas	9	8	1	5	5	8	24	18	4	17	30	29	2
MHN/UFAL18298	F	Craibas	12	10	1	5	5	8	24	23	4	20	38	24	2
MHN/UFAL18275	F	Craibas	12	7	1	5	5	8	27	20	4	18	16	31	2
MHN/UFAL18300	F	Craibas	9	9	1	5	5	8	23	18	4	24	32	27	2

Apêndice C: Lista de sequências de um fragmento do gene mitocondrial 12S rRNA provenientes do GenBank utilizadas para estimar as relações filogenéticas de *Ameivula ocellifera* no Nordeste.

Espécie	Localidade	Estado	Voucher	Acesso GenBank
<i>Ameivula ocellifera</i>	Batalha	PI	EFO73	KT844959
<i>Ameivula ocellifera</i>	Batalha	PI	EFO74	KT844960
<i>Ameivula ocellifera</i>	PARNA das Sete Cidades	PI	CHUNB60736	KT844957
<i>Ameivula ocellifera</i>	Santa Quitéria	CE	FSCHUFPB382	KT845130
<i>Ameivula ocellifera</i>	Santa Quitéria	CE	FSCHUFPB406	KT845131
<i>Ameivula ocellifera</i>	São Gonçalo do Amarante	CE	EFO50	KT845350
<i>Ameivula ocellifera</i>	São Bento do Norte	RN	AAGARDA3641	MF817565
<i>Ameivula ocellifera</i>	São Bento do Norte	RN	AAGARDA5838	MF817566
<i>Ameivula ocellifera</i>	João Câmara	RN	AAGARDA5601	KT845111
<i>Ameivula ocellifera</i>	Sumé	PB	EFO95	MF817587
<i>Ameivula ocellifera</i>	Sumé	PB	EFO96	MF817588
<i>Ameivula ocellifera</i>	Caruaru	PE	EFO190	KT845029
<i>Ameivula ocellifera</i>	Caruaru	PE	EFO191	KT845030
<i>Ameivula ocellifera</i>	PARNA do Catimbau	PE	MTR14118	MF817592
<i>Ameivula ocellifera</i>	Palmeira dos Índios	AL	EFO256	MF817597
<i>Ameivula ocellifera</i>	Palmeira dos Índios	AL	EFO257	MF817598
<i>Ameivula ocellifera</i>	Palmeira dos Índios	AL	EFO259	MF817599
<i>Ameivula ocellifera</i>	Canindé de São Francisco	SE	FSCHUFPB291	KT845129
<i>Ameivula ocellifera</i>	Canindé de São Francisco	SE	A67	KT845159
<i>Ameivula ocellifera</i>	Poço Redondo	SE	A73	KT845160