

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

FLÁVIA MANOELA GALVÃO CIPRIANO

**CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DA ESPÉCIE
Ameivula ocellifera (SPIX, 1825) (SQUAMATA, TEIIDAE)
PROVENIENTE DA REGIÃO DE PICOS, PIAUÍ**

PICOS-PI

2016

FLAVIA MANOELA GALVÃO CIPRIANO

**CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DA ESPÉCIE
Ameivula ocellifera (SPIX, 1825) (SQUAMATA, TEIIDAE)
PROVENIENTE DA REGIÃO DE PICOS, PIAUÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro

PICOS-PI

2016

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

C577c Cipriano, Flávia Manoela Galvão.

Caracterização citogenética da espécie *Ameivula ocellifera*
(SPIX, 1825) (SQUAMATA, TEIIDAE) proveniente da região
de Picos, Piauí. / Flávia Manoela Galvão Cipriano – 2016.

CD-ROM: il; 4 ¾ pol. (38f.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade
Federal do Piauí, Picos, 2016.

Orientador: Prof^ª. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro.

1. Cariótipo. 2. Marcadores Citogenéticos. 3.Squamata-
Teiidae. I. Título.

CDD 598.1

FLAVIA MANOELA GALVÃO CIPRIANO

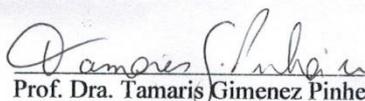
**CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DA ESPÉCIE
Ameivula cf. ocellifera (SPIX, 1825) (SQUAMATA, TEIIDAE)
PROVENIENTE DA REGIÃO DE PICOS, PIAUI**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

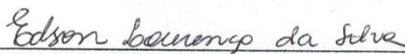
Orientadora: Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro

Aprovado em 03 de março de 2016.

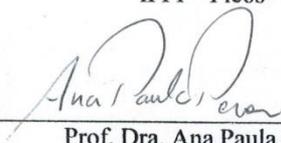
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro (ORIENTADORA)



Prof. Dr. Edson Lourenço da Silva
IFPI – Picos



Prof. Dra. Ana Paula Peron
UFPI – CSHNB

Prof. Dra. Suzana Gomes Lopes
UFPI – CSHNB
(SUPLENTE)

Dedico a minha mãe Lêda e a família Galvão.

*fonte da minha
motivação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele eu não teria traçado o meu caminho me dando forças nos momentos mais difíceis e complicados, permitido que tudo isso acontecesse, não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos da minha vida é o maior mestre que alguém pode ter.

Agradeço a meu orientador o Dr. Edson Lourenço da Silva por fazer da minha monografia uma experiência positiva e por ter confiado em mim, sempre estando ali me orientando e dedicando parte do seu tempo a mim.

A minha co-orientadora a Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro pelas broncas sempre construtivas, oportunidade, apoio e acima de tudo pela confiança, meus sinceros agradecimentos na elaboração deste trabalho.

A Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros e seu corpo docente, que foram tão importantes na minha vida acadêmica por transmitir seus conhecimentos, e por exigir de mim muito mais do que eu supunha ser capaz de fazer, a direção e administração pela oportunidade de fazer o curso. Ao Instituto Federal do Piauí *campus* Picos por sempre estar de portas abertas e ter cedido o laboratório de biologia.

Aos meus pais, Anunciado (*in memoriam*) e Leda, exemplo de mulher guerreira, minha base, meu alicerce, pelo companheirismo, amizade e acima de tudo o amor, obrigado pela torcida, paciência, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço sempre acreditando em meu potencial, a peça fundamental para a concretização do meu trabalho, essa conquista é nossa. Amo vocês.

Ao meu irmão Flávio, que apesar das brigas, sempre estamos juntos nos respeitando um ao outro, obrigado pela amizade e proteção.

Agradeço a minha família por terem me apoiado e ficarem ao meu lado nas horas que eu mais precisava. Em especial a minha madrinha Antônia pelo apoio e preocupação; meu padrinho Hameraldo (*in memoriam*) que sempre falava nos meus estudos desde quando eu era uma garotinha ainda; minhas primas Jaqueline, Gabriela, Kelly e Cibelly, ao meu primo Gabriel e as minhas tias Neuza e Valtânia e tios Galvão (peixe) e Ivoneis pelo carinho e contribuição valiosa. Aos meus avós Bize e Balbina exemplos de força e superação e a quem devo todo o meu respeito.

Ao príncipe Marcelo, que passou de um simples colega de classe a melhor amigo, parceiro para a vida inteira, todos os dias, a cada experimento, cada ida a campo, momentos tristes e sofridos e em momentos alegres, sempre com um sorriso no rosto, compartilhamos de tantos momentos juntos e compartilharemos ainda mais se Deus permitir, enfim nossa amizade é eterna, que Deus sempre lhe ilumine você e um vencedor.

A Ana Paula (Plebeia) pela ajuda nas coletas em campo, nos procedimentos em laboratório que permaneceu do início ao fim, pela amizade, horas de trabalhos pesados no campo, risos e experiências trocadas. Obrigada pela amizade.

A Maria Rita que passei a conviver diariamente, nas coletas, idas a campo, todos os testes, procedimentos nos laboratórios e algumas discussões, afinal amigos também

brigam, obrigado pelos choros, risadas, angustias em meio aos experimentos, foram peças essenciais para nossa amizade. Obrigado pela ajuda, amizade e acima de tudo incentivo.

As minhas eternas amigas (bandidas) Jack, Layanne, Joselandia, Josy e Jany que sempre torceram por mim pela amizade e carinho. A minha amiga Tamara, pelos memoráveis bate papo, carinho, incentivo e auxílio sempre que precisei. Aos meus amigos e colegas de curso pelos momentos especiais, histórias e convívio. Em especial Edeilma, Marielly, America, Auricelia e Aparecida, (bandidas) minhas amadas amigas, que sempre carregarei comigo e a meu parceiro Cleydison. Amo vocês.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Não é a espécie mais forte que sobrevive, ou a mais inteligente, mas a que melhor se adapta à mudança”
(Charles Darwin)

RESUMO

Estudos citogenéticos em lagartos da família Teiidae tem se mostrado uma ferramenta importante no estabelecimento das relações filogenéticas e evolutivos do grupo visto que auxilia na definição da posição de espécies dentro de gêneros da família. O gênero *Ameivula* por exemplo, surgiu a partir de extensas revisões de espécies que compunham o antigo complexo de espécies *Cnemidophorus*. As espécies de *Ameivula* possuem ampla distribuição, sendo encontradas em diversas regiões desde o nordeste do Brasil até o norte da Argentina. Dessa forma, considerando a necessidade de aumentar o número de informações sobre aspectos da biologia das espécies que compõem o referido gênero, este trabalho teve como objetivo descrever o cariótipo de indivíduos machos e fêmeas de *Ameivula* cf *ocellifera* da Caatinga na região de Picos. Os exemplares foram coletados no período de agosto de 2014 a outubro de 2015 utilizando armadilhas de queda tipo *pitfalls* montadas aleatoriamente em locais definidos. Os animais coletados foram transportados ao laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Picos, onde foram realizados os procedimentos para a coleta de material citogenético, catalogação, registro e posterior fixação e preservação dos espécimes. Os indivíduos analisados mostraram cariótipo com número diploide de $2n=50$ em ambos os sexos, com fórmula cariotípica composta de 24 macrocromossomos e 26 microcromossomos do tipo telocêntrico e subtlocêntricos. Não foram observados cromossomos sexuais heteromórficos nos indivíduos estudados. Blocos de heterocromatina foram evidenciados nas regiões pericentroméricas e teloméricas dos cromossomos. As regiões organizadoras de nucléolos estão presentes na porção terminal do quinto par cromossômico. Não foi constatada a presença de constrição secundária nos indivíduos analisados. As características cromossômicas de *A. cf ocellifera* analisadas sob coloração convencional não demonstram divergências em relação a indivíduos já analisados para outras regiões do país. Da mesma forma, as regiões organizadoras de nucléolos, bem como a distribuição da heterocromatina constitutiva, ao menos do ponto de vista macroestrutural parecem estar conservadas nos indivíduos analisados evidenciando a estabilidade cromossômica neste grupo. Assim, os indivíduos da região de Picos, coletados até então denominados *A.cf ocellifera*, poderão ser denominados como *A. ocellifera*.

Palavras-chave: Cariótipo; Banda C; Marcadores Citogenéticos; NOR.

ABSTRACT

Cytogenetic studies in species of Teiidae family has been shown as an important tool to establish the phylogenetic relationships of the group, due to contribute to define the species positioning into the family. The *Ameivula* genus e.g., emerged as a new genus from extensive revision works of species that comprised the former species complex of *Cnemidophorus* genus. The species of *Ameivula* has wide distribution from the northeast of Brazil to northern of Argentina. Thus, this study aimed to describe the karyotype of male and female individuals of *Ameivula* cf. *ocellifera* from Picos, Piauí region. Specimens were collected from August 2014 to October 2015 using interception traps and pitfalls, mounted randomly along the selected locations. The animals were collected and transported to the biology laboratory in the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí, campus Picos, where was carried out all procedures for the collection of cytogenetic material, cataloguing and preservation. Individuals analysed showed diploid number of $2n = 50$ in both sexes, with karyotype formula composed by 24 macrochromosomes and 26 microchromosomes telocentric and subtelocentric types. There were no heteromorphic sex chromosomes in the studied specimens. The heterochromatin was evidenced as a blocks in pericentomeric and telomeric regions of chromosomes. The chromosomic characteristics of *Ameivula* cf. *ocellifera* analysed through conventional staining do not show divergences regarding individuals from other regions of the country. In the same way, the nucleolar organizing regions and heterochromatin distribution patterns, at least, from the macrostructural view, seems to be conserved, highlighting the chromosomal stability of this group. Considering these results and the comparison with data from other regions, the individuals collected in the Picos region, called *Ameivula* cf. *ocellifera* can be referred as *Ameivula ocellifera*.

Keywords: C Band; Cytogenetic markers; karyotype; NOR

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – O contato entre primeiro supraciliar e Pré-frontal no indivíduo *Ameivula ocellifera*.....20
- Figura 2** – (A): Indivíduo *A. cf. ocellifera*. (B): Armadilha de queda tipo “Pitfall” utilizada na captura.....23
- Figura 3** – Cariótipo de *Ameivula cf. ocellifera* em coloração convencional em Giemsa mostrando $2n = 50$ cromossomos. (A) indivíduo macho; (B) indivíduo fêmea.....27
- Figura 4** – Metáfases de *Ameivula cf. ocellifera* com evidência da heterocromatina constitutiva. (A) indivíduo macho; (B) indivíduo fêmea. Setas: blocos heterocromáticos mais evidentes, Ponta de setas: cromossomos completamente heterocromáticos.....28
- Figura 5** – Metáfase de *Ameivula cf. ocellifera* (A) coloração convencional com Giemsa; (B) Impregnação de nitrato de prata. Setas: pares cromossômicos portadores das regiões organizadoras de nucléolos.....28

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Posição da NOR, em espécies do gênero <i>Ameiva</i>	30
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

Ba (OH)₂8H₂O - Hidróxido de Bário

CSHNB - Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

HCl - Ácido clorídrico

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IFPI - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí

M - Macrocromossomo

m - Microcromossomo

NOR - Regiões Organizadoras de Nucléolos

PI - Piauí

RONs - Regiões Organizadoras de Nucléolos

SISBIO - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

2xSSC - Solução Citrato Salino

UFPI - Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Diversidade da Família Teiidae.....	16
3.2 Aspectos citogenéticos de espécies da Família Teiidae.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1 Área de coleta.....	22
4.2 Procedimentos em campo.....	23
4.3 Procedimentos em laboratório.....	23
4.3.1 Obtenção de cromossomos mitóticos.....	23
4.3.2 Detecção da heterocromatina constitutiva.....	24
4.3.3 Detecção das regiões organizadoras de nucléolos (NORs)	25
5 ANÁLISE DE DADOS	25
6 RESULTADOS	26
7 DISCUSSÃO	29
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A citogenética é uma área do conhecimento que estuda os cromossomos, sua morfologia, organização, função e replicação, a variação e evolução. Fornecendo informações para se determinar a constituição cariotípica e para estudos citogenéticos comparativos (CHAUFFAILLE, 2005).

No Brasil, os primeiros registros citogenéticos para lagartos ocorreram na década de 60 com a descrição cariotípicas ainda em coloração convencional (BEÇAK, 1964; PECCININI-SEALLE, 1969). Diversos trabalhos utilizava a coloração diferencial, como banda C e R e localização das NORs em diversas famílias neotropicais (BERTOLOTTI et al., 1996). A partir de então, houve um incremento na produção de trabalhos com várias famílias de lagartos brasileiros com base principalmente nas famílias Teiidae e Iguanidae (PECCININI-SEALLE, 1976).

Olmo (1986), registrou 607 espécies de lagartos com sistemas cromossômicos descritos. O número diploide observado variou desde $2n = 16$ no geconídeo *Gonatodes taeniae* Roze 1963 a $2n = 64$ no gimnofitalmídeo *Nothobachia ablephara* Rodrigues, 1984. Contudo, o cariótipo $2n = 36$ cromossomos contendo 12 macrocromossomos e 24 microcromossomos é muito conservado em várias famílias, principalmente dentre aquelas espécies pertencentes à Iguania e por esse motivo muitos autores o consideram o cariótipo ancestral do grupo (BICKHAM, 1984).

Dados não atualizados informam que cerca de 20% das espécies de lagartos tem seus cariótipos descritos, e destes, somente 25% tem a presença de cromossomos sexuais. A avaliação precisa deste dado torna-se difícil principalmente devido a presença de inúmeros microcromossomos, Tais dificuldades acentuam-se com o uso de coloração citogenética convencional que é menos resolutiva (SANTOS, 2002).

Em espécies onde há a comprovação da existência de cromossomos sexuais, existem dois tipos de mecanismos cromossômicos na determinação do sexo: definição do sexo pelo ambiente e pelo genótipo. Além disso, há mecanismos simples e múltiplos, devido a presença de rearranjos estruturais como translocações. Contudo nos dois casos, podem ser observados tanto heterogametia masculina (sistema XX:XY) quanto feminina (ZZ:ZW)(MODI; CREWS, 2005; SANTOS 2002, 2007). Diversos autores sugerem que os sistemas sexuais em lagartos evoluíram recentemente e de forma independente em diferentes ordens e subordens da Classe (PECCININI-SEALLE 1981; OLMO, 1986; EZAZ et al., 2006).

No município de Picos, foram registradas 12 espécies de lagartos em região de caatinga arbustiva e caatinga arbórea pertencentes às famílias Gekkonidae, *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818), *Lygodactylus klugei* (Smith, Martin & Swain, 1977), Gymnophthalmidae, *Vanzosaura rubricauda* (Boulenger, 1902), Iguanidae, *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758), Phyllodactylidae, *Gymnodactylus geckoides* Schreiber, 1875, *Phyllopezus pollicaris* (Spix, 1825), Polychrotidae, *Polychrus acutirostris* Spix, 1825, Scincidae, *Mabuya heathi* Schmidt & Inger, 1951, Tropicuridae, *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) e Teiidae, *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758), *Ameivula ocellifera* (Spix, 1825) e *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (BENÍCIO; FONSECA, 2011). Segundo estes autores, a herpetofauna estudada na região de Picos é constituída, principalmente, por espécies típicas das formações abertas e espécies de ampla distribuição geográfica.

Estudos mais recentes em quatro diferentes fitofisionomias de Caatinga, Cerrado, Cocais, Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar no estado do Piauí registraram 25 espécies de répteis, sendo 22 Squamata (11 serpentes, 10 lagartos e uma anfisbena), dois Testudines e um Crocódiliano. As espécies de lagartos *I. iguana*, *A. ocellifera*, *T. hispidus* e *S. merianae* foram as mais frequentes (BENÍCIO et al. 2015).

Indivíduos de *Ameivula cf. ocellifera* como muitos outros representantes de Teiidae já tiveram seus cariótipos descritos para outras regiões do país e mostraram evidências claras de diferenciação geográfica (GIUGLIANO, 2009; PECCININI-SEALE; ALMEIDA, 1986; SANTOS et al., 2007). Dessa forma, considerando a plasticidade ecológica e comportamental dos lagartos, este trabalho tem a finalidade de mostrar as características cromossômicas de *A. cf. ocellifera* verificando se são as mesmas relatadas para outras regiões do País, bem como a existência de marcadores citogenéticos para indivíduos da espécie coletados no semiárido da região de Picos- PI que definem as espécie encontrada nesta região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo descrever o cariótipo de indivíduos machos e fêmeas de *Ameivula cf. ocellifera* da Caatinga região de Picos, Piauí comparando com trabalhos realizados em outras regiões do país, buscando marcadores que definam esta espécie.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar o padrão de distribuição da heterocromatina em indivíduos machos e fêmeas de *Ameivula cf. ocellifera*;
- Demonstrar o padrão de distribuição das regiões organizadoras de nucléolos nas espécies;
- Verificar a presença de marcadores citogenéticos sexo específicos em indivíduos da espécie

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Diversidade da Família Teiidae

A Família Teiidae é um grupo de lagartos que compreende 110 espécies distribuídas em duas subfamílias: Teiinae e Tupinambinae com aproximadamente 10 gêneros (POUGH et al., 2001). A subfamília Teiinae é composta pelos gêneros *Ameiva* (Meyer, 1795), *Aspidoscelis* (Fitzinger, 1843), *Cnemidophorus* (Wagler, 1830), *Dicrodon* (Dumésil & Bibron, 1839), *Kentropyx* (Spix, 1825), e *Teius* (Merrem, 1820). Já a subfamília Tupinambinae inclui os gêneros *Callopiestes* (Gravenhorst, 1837), *Crocodylurus* (Spix, 1825), *Dracaena* (Daudin, 1801), e *Tupinambis* (Daudin, 1802).

Existem ainda três subfamílias fósseis em Teiidae (DENTON; O'NEILL, 1995): Chamopsiinae, que datam do cretáceo inferior (WINKLER; MURRY; JACOBS; 1990), e Macrocephalosaurinae e Polyglyphanodontinae, do cretáceo superior (SULIMSK, 1975). Essas formas fósseis foram encontradas na América do Norte e na Ásia Central e datam do fim do Cretáceo, quando desaparecem nessas localidades (ALIFANOV, 1993). Entretanto, os fósseis mais antigos da família datam do Paleoceno e são oriundos do Continente Americano (ESTES, 1983). Isso indica que o grupo deve ter dispersado para o sul no final do cretáceo (PRESCH, 1974; DENTON JR; O'NEILL 1995, NYDAM, 2002), provavelmente pelo Arco Vulcânico do cretáceo, que conectou brevemente as Américas do Sul e Norte durante o Campaniano tardio e o início do Maastrichtiano (ITURRALDE; MACPHEE, 1999).

Ainda década de 70, GORMAN (1970), dividiu Teiidae em três grupos com base nos cromossomos dos seus membros: (1) grupo composto pelos gêneros *Dracaena*, *Callopiestes*, *Crocodylurus* e *Tupinambis*, com número diploide $2n = 34-38$ constituído por 5 a 6 pares de macrocromossomos metacêntricos e um satélite no par 2; (2) Grupo formado por *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Teius*, *Dicrodon* e *Kentropyx*, que tem número

diploide $2n = 46$ a 56 com muitos cromossomos acrocêntricos resultantes da fissão cêntrica de cromossomos metacêntricos de grupo 1. (3) Grupo contém os microteídeos com número diploide $2n = 46$.

Uma nova proposta de divisão filogenética de Teiidae foi proposta por Harvey; Ugueto; Gutberlet (2012), na qual divide a família em três subfamílias: Teiinae composta pelos gêneros *Ameiva* (Meyer, 1795), *Ameivula*, *Aurivela* (Bell, 1843), *Aspidoscelis*, *Contomastix* (Dumésil & Bibron, 1839), *Cnemidophorus*, *Dicrodon*, *Holcosus* (Cope, 1862), *Kentropyx*, *Medopheos* (Bocourt, 1874) e *Teius*; Tupinambinae incluindo os gêneros *Crocodylurus*, *Dracaena*, *Salvator* e *Tupinambis* e a última, Callopistinae com o único gênero *Callopistes*.

As espécies pertencentes a subfamília Teiinae são as mais conhecidas devido ao maior número de trabalhos propostos. As espécies da subfamília Teiinae possuem número diploide que varia de $2n=46$ a 56 cromossomos, geralmente acrocêntricos. O cariótipo primitivo para esse grupo seria $2n=50$ e teria originado a partir de uma fissão cêntrica de macrocromossomos de um cariótipo ancestral de Tupinambinae (GORMAN, 1973).

O gênero *Ameiva* compreende 32 espécies atualmente reconhecidas e distribuídas pela América Central e do Sul (HOWER; BLAIR 2003). No Brasil, é encontrado na maior parte do país (BEÇAK, 1968). O lagarto *Ameiva ameiva* conhecido vulgarmente por “calango verde” é uma das espécies mais difundidas na América do Sul e em Galápagos (VANZOLINI 1986, VITT; COLLI 1994). Os lagartos jovens são principalmente de cor verde, e quando envelhecem, mudam da cor verde para verde e marrom, geralmente frequentam áreas relativamente abertas, como savanas, clareiras em florestas, e até mesmo nos parques e jardins de áreas construídas (VANZOLINI, 1986).

Os lagartos do gênero *Cnemidophorus* distribuem-se por toda a América do Sul, desde a Argentina até a Venezuela e algumas ilhas da América central. São lagartos típicos de vegetação aberta, sendo encontrados em enclaves savânicos da Amazônia, Caatinga, no Cerrado e campos Sulinos, entre outros biomas sul-americanos (TIO-VALLEJO; MIREA, 1984; WRIGHT, 1993, FELTRIM; LEMA, 2000). O gênero possui uma sistemática considerada uma das mais complexas entre os répteis (WRIGHT, 1993). No início da década de 90, diversas espécies de lagartos teídeos foram descritas, em especial espécies do gênero *Cnemidophorus* (COLE; DESSAUER, 1993) e *Tupinambis* (COLLI; PÉRES; DA CUNHA, 1998).

As espécies do gênero *Cnemidophorus* possuem grande variabilidade numérica e estrutural nos cariótipos. Números cromossômicos em espécies diploides variam entre 46

e 52 cromossomos, e em espécies triplóides varia de 69 a 71, e 92 em espécies tetraplóides. Essas variações no cariótipo indicam que fusões ou fissões cêntricas e inversões pericêntricas podem ter ocorrido ao longo da diversificação do gênero (PECCININI-SEALE, 1969; GORMAN, 1970; PECCININI-SEALE, 1981, 1989).

Dados morfológicos e moleculares usados por Reeder; Cole; Dessauer (2002) avaliaram as relações filogenéticas entre as espécies do gênero e mostraram que *Cnemidophorus* é parafilético. De acordo com estes autores, as espécies da América do Sul continuaram no gênero *Cnemidophorus* com exceção de *A. longicauda* Bell 1834, aparentados a *Ameiva* e *Kentropyx*. Já as espécies da América do Norte e América Central foram transferidas para o gênero *Aspidocelis* (Reeder; Cole; Dessauer, 2002)

Devido a inconsistências que ainda residiam na definição de algumas espécies, as espécies do gênero *Cnemidophorus* foram posteriormente divididas em quatro complexos: *ocellifer*, *lemniscatus*, *lacertoides* e *longicauda* (GIUGLIANO, 2009). O complexo *ocellifer* possui sete espécies: *C. ocellifer*, *C. nativo* Rocha, Bergallo & Peccinini-seale, 1997, *C. littoralis* (Rocha, Bamberg Araújo, Vrcibradic, 2000), *C. abaetensis* Reis Dias, Rocha & Vrcibradic, 2002, *C. mumbuca* Colli et al. 2003, *C. parecis* Colli et al. 2003, *C. jalapensis* Colli, Giugliano, Mesquita & Franca, 2009. Dentre estas espécies, somente *C. nativo* se reproduz por partenogênese (ROCHA; BERGALLO; PECCININI-SEALE, 1997). Espécies deste complexo são caracterizadas por poucos poros femorais, presença de grânulos nos semicírculos supraorbitais e não possuem esporão pré-cloacal.

O complexo *lemniscatus* por sua vez é composto por cinco espécies caracterizadas pela presença um esporão pré-cloacal e vários poros femorais. Dessas espécies duas são unissexuais (*C. cryptus* Cole & Dessauer, 1993, *C. pseudoemniscatus*) e três partenogenéticos *C. lemniscatus* (Linnaeus, 1758), *C. gravamnivagus*, *C. arenivagus* Markezich, Cole & Dessauer, 1997. Acredita-se que as espécies partenogenéticas sejam híbridos naturais a partir do cruzamento de *C. gravamnivagus* e *C. lemniscatus* originando *C. cryptus* (SITES et al., 1990), já a espécie triploide *Cnemidophorus pseudoemniscatus* originou-se do cruzamento de *C. cryptus* com *C. lemniscatus* (DESSAUER; COLE, 1989).

O complexo *lacertoides* é composto por quatro espécies, *C. lacertoides* Duméril & Bibron, 1839, *C. vacariensis* Feltrim & Lema, 2000, *C. leachei* Peracca, 1897, *C. serranus* Cei & Martori, 1991. É caracterizado por não possuir semicírculos supraorbitais granulares e ausência de opérculo auricular triangular (FELTRIM; LEMA, 2000).

Composto por apenas duas espécies, o complexo *longicauda* é caracterizado por possuir uma projeção opercular sobre o tímpano. Suas duas espécies *C. longicauda* e *C. tergoaevigatus* são diferentes devido a sua coloração, sendo que a primeira possui listras evidentes no dorso, já na segunda, essas listras são ausentes ou menos evidentes (CABRERA 2004, YOKE et al., 2006).

Rodrigues (1987) já havia relatado a complexidade na determinação precisa envolvendo a espécie *C. ocellifera*. Baseando-se em evidências filogenéticas e dados moleculares as espécies de *Cnemidophorus* do grupo *ocellifera* foram colocados no novo gênero *Ameivula*, mesmo estas espécies possuindo muitas características semelhante as espécies de *Ameiva* (GIUGLIANO 2009; GIUGLIANO et al., 2006).

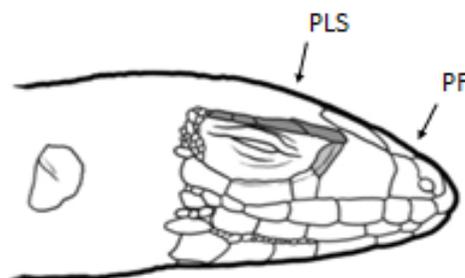
Arias et al (2011) descreveram mais duas espécies do complexo *ocellifera*: *A. confusionibus* Arias, De Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011 e *A. venetacaudus* Arias, De Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011 que foram incluídas no grupo *ocellifera* por possuir semicírculos supraorbital rodeado por grânulos e ausência de esporão pré-cloacal. Estes mesmos autores dividiram também o grupo *A. ocellifera* em dois subgrupos. O subgrupo *C. ocellifera* composto por *A. confusionibus*, *A. mumbuca*, *A. jalapensis*, e *A. ocellifera*, que possuem em comum algumas características como escalas ampliadas em região temporal posterior; cinco supraciliares; 6-8 fileiras longitudinais de escamas ventrais; 24-29 filas transversais de ventral balanças; 11-21 poros femorais. E o subgrupo *A. littoralis* com as espécies *A. venetacaudus*, *A. littoralis*, e *A. abaetensis*, que compartilham as seguintes características: escalas ampliadas em região temporal; posterior ao terceiro ausente subocular; 6-7 supraciliares; 8-10 fileiras longitudinais de escamas ventrais; 29-38 fileiras transversais de escamas ventrais; 21-45 poros femorais; uma linha distintiva de escalas ampliadas na parte dorsal de braço; esporas no calcanhar dos machos; uma cauda verde azulada.

O trabalho mais recente de Harvey; Ugueto; Gutberlet (2012), propôs a divisão de *Cnemidophorus* em quatro gêneros monofiléticos: (1) o gênero *Cnemidophorus*, abrangendo as espécies do primeiro grupo *C. lemniscatus* (*C. arenivagus*, *C. arubensis* Lidth De Jeude, 1887, *C. cryptus*, *C. flavissimus* Ugueto, Harvey & Rivas, 2010, *C. gramivagus*, *C. lemniscatus espeuti*, *C. lemniscatus gaigei*, *C. lemniscatus lemniscatus*, *C. lemniscatus splendidus splendidus* _Markezich, Cole & Dessauer, 1997, *C. leucopsammus* Ugueto & Harvey, 2010, *C. murinus* (Laurenti, 1768), *C. nigricolor* (in part) Meek, 1910, *C. pseudolemniscatus* Cole & Dessauer, 1993, *C. rostralis* Ugueto & Harvey, 2010, *C. ruthveni* Burt, 1935, *C. senectus* Ugueto, Harvey & Rivas, 2010, e *C.*

vanzoi (Baskin & Williams, 1966); (2) o novo gênero *Aurivela* (*A. longicauda* e *A. tergolaevigata*); (3) o novo gênero *Contomastix* que compreende as espécies que antes eram do grupo *C. lacertoides* (*C. lacertoides*, *C. serrana* Ávila et al., 2013, *C. vittata*, *C. vacariensis*, e *C. leachei*) e (4) novo gênero *Ameivula*, antes grupo *C. ocellifer*, composto por 12 espécies (*A. abaetensis*, *A. abalosi*, *A. confusioniba*, *A. cyanura* Arias, De Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011, *A. jalapensis*, *A. littoralis*, *A. mumbuca*, *A. nativa*, *A. nigrigula*, *A. pyrrhogularis*, *A. venetacauda* e *A. ocellifera*).

Ameivula o novo gênero proposto por Harvey; Ugueto; Gutberlet, (2012) acomoda as espécies com as seguintes características: (1) presença de um primeiro longo supraciliar; (2) pré-frontal geralmente em entre em contato com o nasal; (3) separada da pré-frontal o primeiro supraciliar; e (4) captação papilar dobras e arestas presentes na hemipênis (FIG.1). No entanto, algumas destas características mostram variação dentro do gênero como a ausência de um primeiro longo supraciliar em todas as espécies do grupo *A. littoralis*, *A. abalosi* e *A. confusioniba*, enquanto que o pré-frontal não faz relação com o nasal em *A. abalosi*, o pré-frontal supraorbitárias faz contato com todas as espécies de o grupo *A. littoralis* (ARIAS et al., 2014).

FIGURA 1 – O contato entre primeiro supraciliar e Pré-frontal no indivíduo *Ameivula ocellifera*.



Fonte: Adaptada de Harvey et al. (2012).

O gênero *Ameivula* é difundido do nordeste do Brasil até o norte da Argentina (VANZOLINI; RAMOS; VITTI, 1980). No Brasil, o lagarto é encontrado em diversos biomas, como a caatinga (VITT, 1983; MENEZES et al., 2011), Cerrado (MESQUITA; COLLI, 2003), e Restinga costeira da Mata Atlântica (SANTANA et al., 2010). *Ameivula* cf. *ocellifera* é do tipo forrageador ativo, ecológica e morfologicamente similares a outras espécies de *Ameivula* (SILVA; ARAÚJO, 2005). É comum em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, distribuindo-se no nordeste, centro e sudeste do Brasil (TEIXEIRA-FILHO; ROCHA; RIBAS, 1995).

3.2 Aspectos citogenéticos de espécies da Família Teiidae

Vários estudos realizados analisando aspectos morfológicos e citogenéticos com integrantes família Teiidae tem se mostrado divergentes quanto ao posicionamento de determinadas espécies na família. Conforme ampla revisão feita por Veronese; Freitas; Krause, (2003) diversos autores baseados em análises morfológicas aceitam a ideia de que Teiidae poderia ser dividida em duas tribos distintas: a tribo Teiini, contendo os gêneros *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon*, *Kentropyx*, *Teius*; e a tribo Tupinambini com os gêneros *Callopistes*, *Crocodilurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*.

Contudo, de acordo com as características cromossômicas de seus membros a mesma poderia ser reorganizada em três grupos: o primeiro formado pelos gêneros *Dracaena*, *Callopistes*, *Crocodilurus* e *Tupinambis* que possuem um complemento cromossômico de $2n = 34 - 38$ compostos de 5 a 6 pares de macrocromossomos metacêntricos e dois pares de cromossomos com um satélite. O segundo seria formado por espécies dos gêneros *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Teius*, *Dicrodon* e *Kentropyx*, que apresentam $2n = 46$ a 56 e muitos cromossomos acrocêntricos resultantes de fissão cêntrica de cromossomos metacêntricos do 1º grupo e finalmente o terceiro grupo conteria os microteídeos que possuem $2n = 46$. Segundo esta perspectiva, o cariótipo ancestral da família Teiidae poderia ter a fórmula 12 macrocromossomos + 24 microcromossomos, e que o mais primitivo antepassado vivo pode ser espécies dos gêneros *Crocodilurus* ou *Lacertinus* com 12 macrocromossomos + 22 microcromossomos.

Giugliano (2009) estudando a família Teiidae do ponto de vista citogenético e morfológico externo, verificou a possibilidade de divisão em dois grupos denominados *Dracaena* com cariótipo de 34 a 38 cromossomos distintos entre macrocromossomos e microcromossomos e o grupo *Ameiva* com o número diploide alto de 46 a 56 cromossomos sem distinção entre macro e microcromossomos.

Estudos citogenéticos na família Teiidae foram mais intensivos no gênero *Cnemidophorus* onde atualmente, existem 31 espécies, com cariótipo descrito. Peccinini-Seale e Almeida (1986) observaram em *Ameiva ameiva* e *Cnemidophorus lemniscatus*, provenientes de diferentes localidades brasileiras, variação no número e na localização das NORs. Porém outros autores apontam a localização das NORs em *A. ameiva* na região telomérica de somente um par cromossômico mediano (par 7) (SCHMID; GUTTENBACH, 1988, SANTOS et al., 2007; VERONESE; FREITAS; KRAUSE, 2003). Santos et al. (2007) descrevem as NORs de *Kentropyx calcarata*, *K. paulensis* e *K. vanzoi* na região distal do braço longo do par 1 e para a espécie *Ameivula ocellifera* na

região distal do braço longo do par 5. Estes trabalhos mostram que a distribuição das RONS em lagartos da subfamília Teiinae é um caráter muito útil e informativo, podendo caracterizar diversos gêneros. E também confirma a hipótese de parafiletismo entre espécies sul-americanas e aquelas do centro e norte-americanos do gênero *Ameiva* proposta por Reeder; Cole; Dessauer (2002), com base em dados moleculares.

Entre as espécies da América do Sul, duas espécies de *Cnemidophorus* foram cariotipadas além das do grupo *lemniscatus*: as espécies *C. lacertoides* (COLE; MCCOY; ACHAVAL, 1979) e as espécies *A. Nativo* (ROCHA; BERGALLO; PECCININI-SEALE, 1997). Cole; Lowe; Wright (1969) relatou cromossomos sexuais na família Teiidae presentes na espécie *Cnemidophorus tigris* onde ele descobriu materiais heterogâméticos XY no centrômero de par 3. Em outras espécies de *Cnemidophorus* o material heterogamético de XY é ausente (PECCININI-SEALE 1969; GORMAN 1973).

Os dados citogenéticos encontrados na família Teiidae mostram fórmulas cariotípicas distintas. Esses dados cariótipos fornecem informações sobre a diversidade cariotípica na família Teiidae permitindo comparações entre essas espécies possibilitando uma melhor compreensão na evolução cromossômica e sistemática da família.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de coleta

As coletas foram realizadas no período de agosto de 2014 a outubro de 2015 em áreas do município de Picos, Piauí. O município está localizado na microrregião homônima compreendendo uma área irregular de 816 km², tendo como limites os municípios de Santana do Piauí e Sussuapara ao norte, ao sul com Itainópolis, a oeste com Dom Expedito Lopes e Paquetá, a leste com Sussuapara e Geminiano (AGUIAR; GOMES, 2004).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos e folhelho compreendendo solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado/caatinga (JACOMINE et al., 1986). Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (JACOMINE et al., 1986).

4.2 Procedimentos em campo

Os exemplares foram coletados utilizando armadilhas do tipo *pitfalls* (FIG. 2) montadas aleatoriamente em locais onde a espécie foi avistado. As armadilhas foram revisadas três vezes ao dia e os animais capturados foram coletados para evitar que morressem devido ao calor excessivo.

Os animais coletados foram transportados ao Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *campus* Picos, onde foram realizados todos os procedimentos para a coleta de material citogenético, catalogação, registro e posterior fixação e preservação dos animais, as coletas e processamento dos animais foram realizado sob licença expedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- ICMBIO através da plataforma SISBIO, número: 47710-1

FIGURA 2 – (A): Indivíduo *A. cf. ocellifera*. (B): Armadilha de queda tipo “Pitfall” utilizada na na captura.



Fonte: Elaborada pela autora (2016)

4.3 Procedimentos em laboratório

4.3.1 Obtenções de cromossomos mitóticos

Para a obtenção de cromossomos mitóticos foi utilizado a técnicas de *air-drying* proposto por Bertollo; Takahashi; Moreira-Filho (1978) com algumas modificações para lagartos. Foi utilizada solução de Fitohemaglutinina-M na concentração de 5 mL de Fitohemaglutinina diluída em 37,5 ml de água destilada sendo injetada, intraperitonealmente na proporção aproximada de 0,1mL/10g de peso do animal, 48 e 24 horas antes do sacrifício. Entre 18 e 24 horas antes do sacrifício a solução de colchicina

na concentração entre 0,01% a 0,1%, na proporção aproximada de 0,1mL/10g de peso do animal foi injetada intraperitonealmente e o animal foi mantido à temperatura aproximada de 30°C.

Com o auxílio de uma substância anestésica o animal foi sacrificado onde foi retirado os fêmures, dissecando a musculatura e, foram cortando as epífises. Com assistência de uma seringa, foram feitas sucessivas lavagens dos fêmures com solução hipotônica de cloreto de potássio 0,075M, até a retirada total da medula óssea, a qual foi colhida em uma placa de Petri. Como os animais eram pequenos o tratamento hipotônico variou de 2 a 3mL da solução. Em seguida a suspensão foi transferida para um tubo de centrífuga e incubado a 37°C a 45 minutos. Transcorrido esse tempo, foi iniciado a pré-fixação adicionando à suspensão seis gotas de fixador Carnoy (metanol e ácido acético, na proporção 3:1), gelado, e preparado no momento do uso.

A suspensão foi agitada levemente e aguardado cinco minutos. Adicionando mais seis gotas de fixador, pipetando levemente e esperado mais cinco minutos. Após os cinco minutos a suspensão foi centrifugada a 900 rpm, durante 10 minutos, sendo descartado o sobrenadante, desmanchado o sedimento com a pipeta Pasteur e vagarosamente adicionado 3 mL de fixador. O procedimento de fixação foi repetido mais duas vezes. Depois da última centrifugação, o sobrenadante foi descartado e adicionado quantidade de fixador suficiente para o preparo das lâminas. Sobre uma lâmina limpa e seca, mantida horizontalmente sobre um suporte de arame colocado em banho Maria a 60°C, a 0,5cm do nível de água, foi pingado três gotas da suspensão. A lâmina foi tirada do banho Maria e secas ao ar. Com solução de Giemsa diluída a 10% água destilada, as lâminas foram coradas durante 10 minutos e lavadas com água corrente e secas ao ar. Esse procedimento foi seguido para pulmão.

4.3.2 Detecção da heterocromatina constitutiva

O estudo da heterocromatina constitutiva foi realizado utilizando-se a técnica de bandamento C, descrita por Sumner (1972), com algumas modificações no tempo de exposição de acordo com a qualidade do material citológico. Segundo a técnica descrita para cromossomos mitóticos, o material foi preparado com HCl 0,2 N à temperatura ambiente, por 15 minutos.

Em seguida a lâmina foi lavada em água corrente e seca ao ar. Logo em seguida a lâmina foi colocada em solução salina 2xSSC, a 40°, por 15 minutos. Seguida de lavagem em água corrente e seca ao ar. Após a secagem da lâmina ela foi colocada em solução

aquosa em hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) 5%, recém-preparada e filtrada, a 40°C, durante 35 segundos e ligeiramente interrompendo a ação da solução de hidróxido de bário, submergindo rapidamente a lâmina em solução de HCl 0,2 N, seguida de lavagem em água corrente e deixar seca ao ar. Em seguida a lâmina trada foi colocada em solução 2xSSC a 40°C durante um minuto e meio seguida de lavagem em água corrente e seca ao ar, posteriormente corada com Giemsa a 2% diluída água destilada durante 10 minutos.

4.3.3 Detecção das regiões organizadoras de nucléolos (NORs)

Para a caracterização das regiões organizadoras de nucléolos, foi utilizada a técnica descrita por Howell; Black (1980) com algumas modificações. Sobre uma lâmina preparada conforme a técnica adotada para cromossomos mitóticos foi pingada uma gota de solução aquosa de gelatina a 2% (acrescida de ácido fórmico na proporção de 1 ml para cada 100 ml de solução) mantida em frasco escuro e em geladeira, em seguida adicionado duas gotas de solução aquosa de nitrato de prata a 50% mantida em frasco escuro e em geladeira.

A solução foi coberta com uma lamínula e incubada em estufa a 67° C, sobre um suporte, por um período de aproximadamente três minutos, dependendo de um monitoramento da coloração da lâmina e dos cromossomos ao microscópio, quando os cromossomos assumirem a uma tonalidade amarelada e as NORs e os nucléolos uma coloração preta ou marrom, a lâmina foi lavada em água corrente até que a lamínula fosse retirada. Em seguida a lâmina foi seca ao ar, e corada com Giemsa a 5%, durante 20 a 30 segundos e lavada em água corrente.

5 ANÁLISES DE DADOS

As melhores metáfases foram fotografadas em microscópio de luz da marca Nikon eclipse em objetiva de imersão de 100x. As fotos dos cariótipos para análises comparativas das espécies foram cortadas e montadas com o auxílio do software, Adobe Photoshop CS6 e Corel DRAW X7 respectivamente. Os cromossomos foram organizados em metacêntricos (m), submetacêntricos (sm), e subtlocêntricos (st), e acrocêntricos (a) dependendo da razão de braços e arranjados em decréscimo de tamanho nos respectivos cariótipos (LEVAN et al., 1964).

6 RESULTADOS

As análises citogenéticas foram realizadas em três machos e quatro fêmeas de *A.cf ocellifera* oriundos de Picos, Piauí. Os indivíduos analisados mostraram número diploide de $2n=50$ em ambos os sexos, com fórmula cariotípica composta de 24 macrocromossomos e 26 microcromossomos do tipo telocêntrico e subtelocêntricos (FIG. 3). Não foram observados cromossomos sexuais heteromórficos nos indivíduos estudados.

A partir da técnica de bandamento C, blocos de heterocromatina foram evidenciados nas regiões pericentroméricas e teloméricas nos dois braços em diversos pares dos cromossomos de ambos os sexos. Em uma fêmea foi observado cromossomos completamente heterocromáticos (FIG.4).

As regiões organizadoras de nucléolos estão presentes na porção terminal do braço longo do par 5 tanto em machos quanto em fêmeas de *A. cf. ocellifera* (FIG.5). Não foi possível observar constrição secundária nas metáfases analisadas.

FIGURA 3 – Cariótipo de *Ameivula cf. ocellifera* em coloração convencional em Giemsa mostrando $2n = 50$ cromossomos. (A) indivíduo macho; (B) indivíduo fêmea.

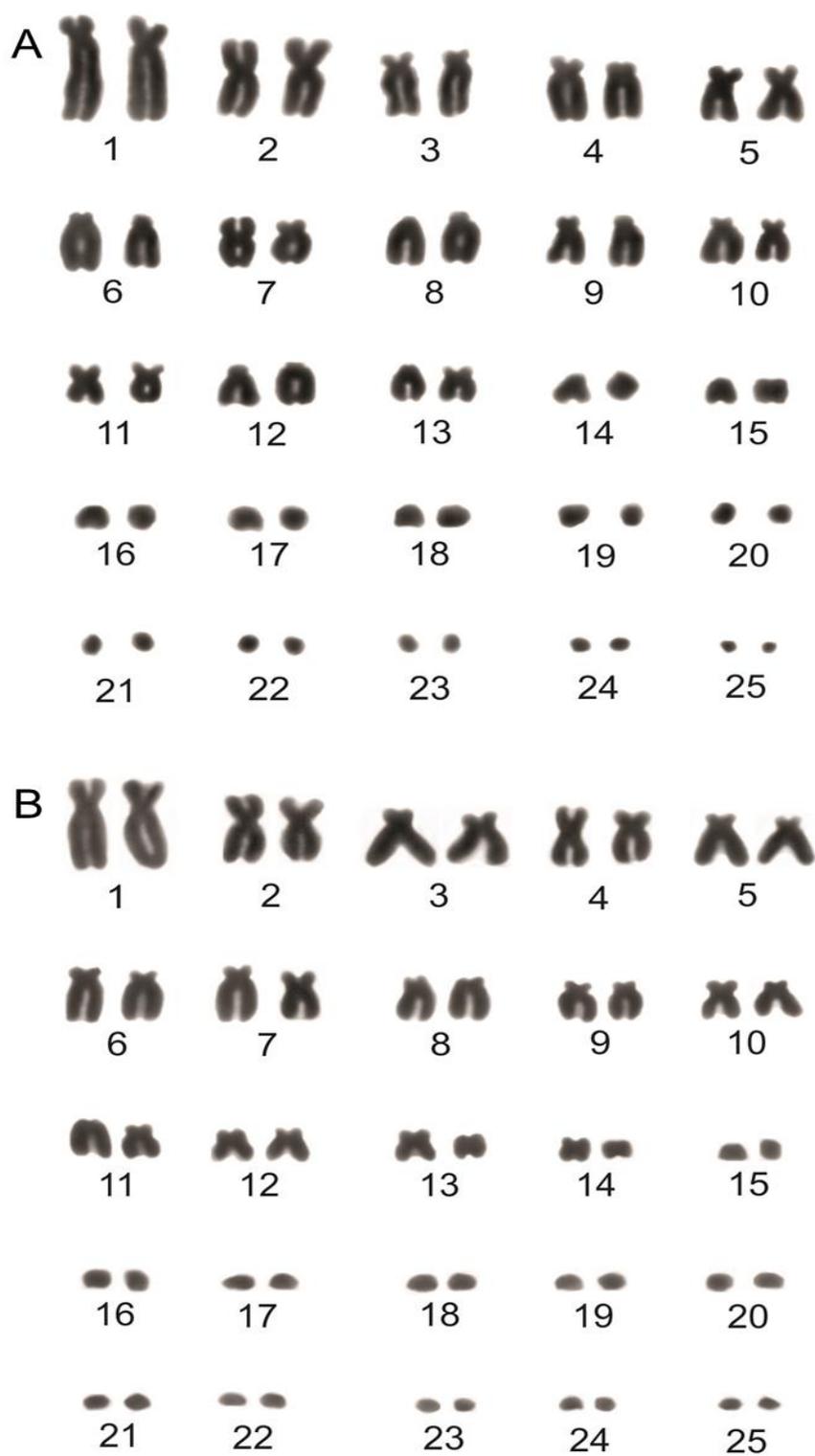
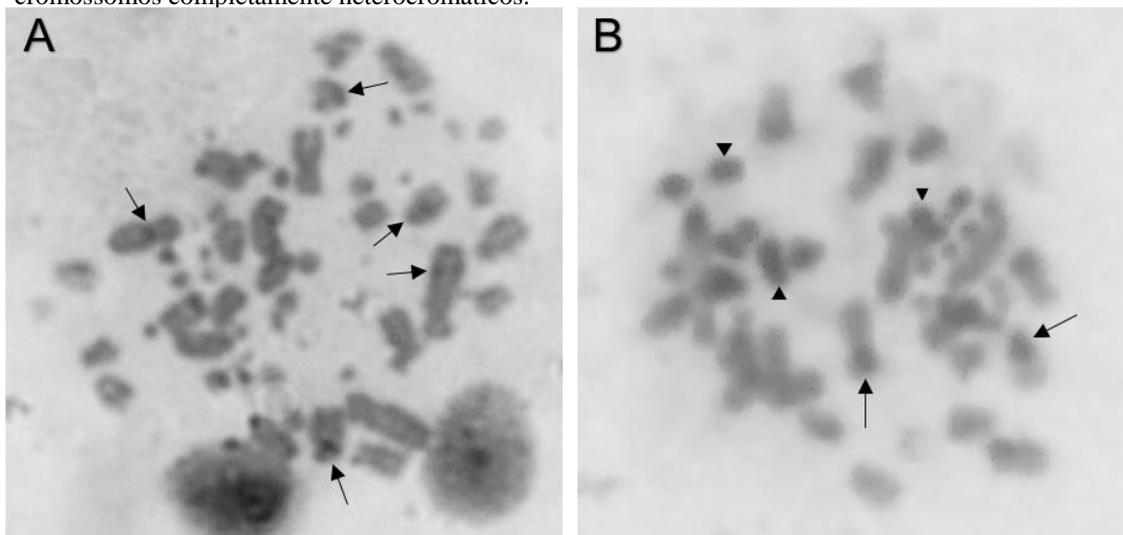
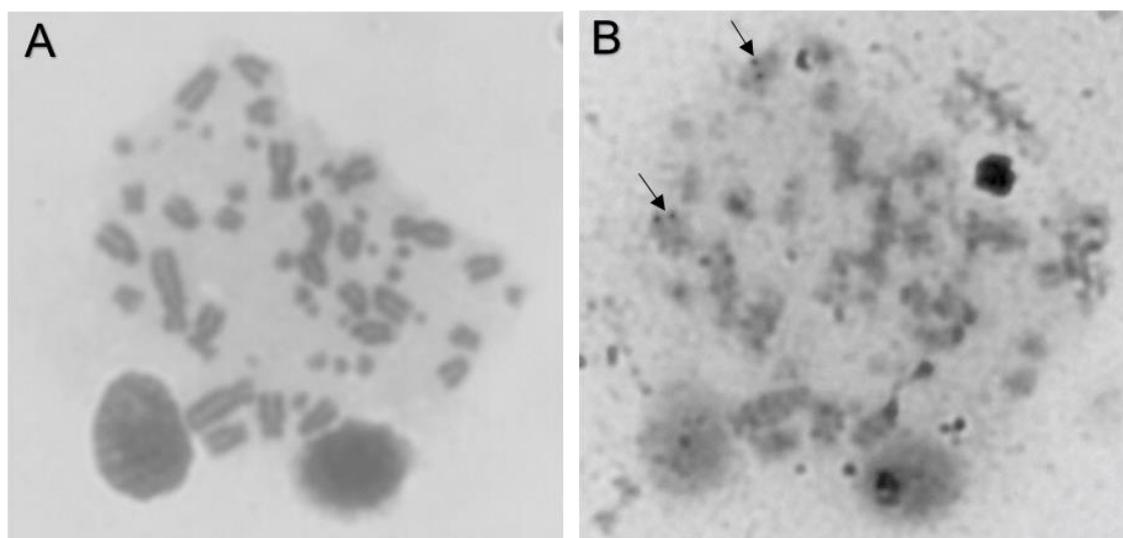


FIGURA 4 – Metáfases de *Ameivula cf. ocellifera* com evidência da heterocromatina constitutiva. (A) indivíduo macho; (B) indivíduo fêmea. Setas: blocos heterocromáticos mais evidentes, Ponta de setas: cromossomos completamente heterocromáticos.



Fonte: Elaborada pela autora (2016)

FIGURA 5 – Metáfase de *Ameivula cf. ocellifera* (A) coloração convencional com Giemsa; (B) Impregnação de nitrato de prata. Setas: pares cromossômicos portadores das regiões organizadoras de nucléolos



Fonte: Elaborada pela autora (2016)

7 DISCUSSÃO

Nos últimos anos, a família Teiidae e seus gêneros sofreram mudanças importantes que determinaram o reposicionamento de espécies em complexos e criação de novos gêneros. *Ameivula* é um novo gênero da família e acomoda as espécies que pertenciam ao antigo grupo *Cnemidophorus ocellifer*. O número diplóide de $2n=50$ encontrado em *A. cf. ocellifera* no presente estudo corrobora os estudos em indivíduos da mesma espécie descritos por Santos, (2002 e 2007) provenientes das regiões de Arinos (Minas Gerais), Morro do Chapéu e Subaúma (Bahia), Santo Amaro das Brotas (Sergipe). Contudo, difere do cariótipo de *A. nativo* que possui $2n = 48$, (ROCHA; BERGALLO; PECCININI-SEALE, 1997) e *A. littoralis* com $2n = 46$, XY (PECCININI-SEALE et al., 2004).

Indícios de rearranjos cromossômicos nas espécies de *Ameivula* são evidentes quando se compara o cariótipo de *A. littoralis* com as demais espécies sul-americanas. A diminuição no número diplóide pode ser atribuída a fusões cêntricas de microcromossomos. Além disso, inversões pericêntricas no primeiro e segundo par dos cromossomos ocorreram em *A. littoralis* tornando estes pares do tipo submetacêntrico.

As espécies relacionadas *A. ameiva* e *K. calcarata* Spix, 1825 provenientes do Amazonas com mesmo número diploide $2n = 50$ mostraram uma série gradual de cromossomos acrocêntricos, devido à falta de distinção entre macro e microcromossomos (CARVALHO et al., 2015). Mesmo assim, existem muitas divergências a respeito do número de microcromossomos e macrocromossomos bem como o número e posição das NORs. Carvalho et al. (2015) analisaram o cariótipo de *Cnemidophorus* sp.1 de Manaus mostrou que o número diploide $2n = 48$ é diferente dos apresentados para outras espécies do gênero.

Os padrões de heterocromatina constitutiva observados em *A. cf. ocellifera* no presente estudo mostra regiões pericentroméricas e teloméricas com vários blocos de heterocromatina nos dois braços de diversos pares dos cromossomos, muito semelhante entre as espécies da família Teiidae como *A. ocellifera*, *A. ameiva* e *K. paulensis* (Boettger, 1893) (SANTOS, 2002).

Diversos autores relatam que a heterocromatina constitutiva está mais restrita a região telomérica e centromérica em espécies de *Ameiva* e *Cnemidophorus* provenientes de várias regiões do país. Estes mesmos autores verificaram também que os microcromossomos foram quase completamente heterocromáticos, parecendo ser comum entre estes grupos aparentados.

Existem indícios de rearranjos envolvendo as regiões organizadoras de nucléolos nas espécies de *Ameivula* estudadas. As NORs de indivíduos de *Ameivula* cf. *ocellifera* observadas nesse trabalho bem como os resultados de Santos (2007) estão localizadas na região terminal do braço longo do par 5. Santos (2007) também relatou que as NORs em *A. nativo* (ROCHA; BERGALLO; PECCININI-SEALE, 1997) e *A. littoralis* (PECCININI-SEALE et al., 2004) apontados pelos autores como produtos de prováveis rearranjos são muito duvidosas, devido a qualidade das metáfases e a similaridade dos cromossomos.

Peccinini-Seale e Almeida (1986), observaram em indivíduos de *A. ameiva* do município de Capanema, Para, NORs localizadas em diversos pares 1, 2, 7, 16, 18, 19, e alguns microcromossomos. Já em duas espécies *A. ameiva* do município de Manacapuru (Amazonas) Sites et al., (1990) verificaram NORs localizadas nos pares 1, 4 e 9 dos cromossomos (TAB. 1). Dias; Rocha; Vrcibradic (2002) e Colli et al., (2003) relatam que estudos envolvendo a localização de NORs nessas espécies e outras espécies do grupo *A. cf ocellifera* são necessários para esclarecer essa variação ficando evidente que a localização das NORs possui um papel importante na diferenciação da subfamília Teiinae.

TABELA 1 - Posição da NOR, em espécies do gênero *Ameiva*

Espécies	Região	NORs	Referências
<i>A. ameiva</i>	PA	1, 2, 7, 16, 18,19	Peccinini-Seale e Almeida, 1986
<i>A. ameiva</i>	AM	1, 4 , 9	Sites et al, 1990

Fonte: Elaborada pela autora (2016)

O estudo das características citogenéticas de indivíduos de *A. cf ocellifera* provenientes da macrorregião de Picos é importante devido a necessidade de incrementar informações ao grupo. Apesar de os marcadores citogenéticos utilizados não permitirem a distinção da espécie das demais já descritos, os mesmos evidenciam a estabilidade cromossômica do grupo, permitindo o uso da denominação *A. ocellifera* para as populações estudadas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo fornece uma visão sobre a diversidade cariotípica da família Teiidae, a estrutura e a composição cariotípica de indivíduos de *Ameivula ocellifera* provenientes da microrregião de Picos, permitindo assim uma melhor compreensão da evolução cromossômica do grupo, como por exemplo:

- As espécies possuem número cromossômico $2n = 50$ (24M e 26m), conforme o descrito por outros autores para espécimes de outras regiões;
- A técnica de bandamento C, indicou a localização de heterocromatina constitutiva nas regiões pericentroméricas e teloméricas dos cromossomos;
- Regiões organizadoras de nucléolos (NOR) permanecem nas mesmas posições descritas em outros trabalhos;
- Existe a necessidade de busca por outros marcadores citogenéticos como hibridização fluorescente *in situ* rDNA 18S para confirmar a localização da NOR em trabalhos comparativos com as demais espécies de *Ameivula*.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B., GOMES, J. R. C. **Diagnostico do município de Jacobina do Piauí, Fortaleza, Projeto cadastro de Fontes de Abastecimento por Agua Subterrânea, 2004.**
- ALIFANOV, V, R, New lizards of the family Macrocephalosauridae (Sauria) from the upper *cretaceous* of Mongolia, critical remarks on the systematics of the Teiidae (Sensu Estes, 1983). **Paleontological Journal**, v. 27, n. 1, p. 70-90, 1993.
- ARIAS, F., et al. Two new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) of the *C. ocellifer* group, from Bahia, Brazil. **Zootaxa**, v. 3022, p. 1–21, 2011.
- ARIAS, F., et al. A new species of *Ameivula* (Squamata: Teiidae) from Southern Espinhaço Mountain Range, Brazil. **Copeia**, p. 95-105, 2014.
- BEÇAK, M. L. Chromosomal analysis of eighteen species of anura. **Caryologia**, v. 21, p. 191-208, 1968.
- BEÇAK, W.; BEÇAK, M. L; NAZRETH, H. R.; PECCININI, D. Chromosomes of cold-blood animals from whole blood short-term cultures. Microtechnique. **Mammalian Chromosome Newsletter**, v. 14, p. 55-56, 1964.
- BENÍCIO, R. A.; FONSECA, M. G. Herpetofauna do município de Picos, estado do Piauí, nordeste brasileiro. In: IX CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HERPETOLOGIA / V CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, Curitiba, Paraná, Brasil, 16 a 22 de julho de 2011.
- BENÍCIO, R. A., et al. Répteis de uma região de ecótono no estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 9, n.1, p. 95-100, 2015
- BERTOLLO, L. A. C.; TAKAHASHI, C. S.; MOREIRA-FILHO, O. Cytotaxonomic considerations on *Hoplias lacerdae* (Pisces, Erythrinidae). **Brazilian Journal of Genetics**, v.1, p. 103-120, 1978.
- BERTOLOTTO, C. E. V., et al. Comparative cytogenetic analysis with differential staining in three species of *Liolaemus* (Squamata, Tropiduridae). **Hereditas**, v. 125, p. 257–264, 1996.
- BICKHAM, J.W. Patterns and modes of chromosomal evolution in reptiles: In Sharma, A.K. & Sharma A. **Chromosomes in evolution of eukaryotic groups**, V. II, p. 13–39, 1984.
- CABRERA, M. R. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from western Argentina. **Amphibia– Reptilia**, v. 25, p. 265–275, 2004.
- CARVALHO, N. D. M., et al. Cytogenetic analyses of five amazon lizard species of the subfamilies Teiinae and Tupinambinae and review of karyotyped diversity the family Teiidae. **Comparative Cytogenetics**, v. 9, n.2, p. 625–644, 2015.

- CHAUFFAILLE. M. L. L. F. Citogenética e biologia molecular em *Leucemia linfocítica*. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 27(4), p. 247-256, 2005.
- COLE C.J., LOWE C.H; WRIGHT J.W. Sex chromosomes in teiid whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). **American Museum Novitates**, v. 2395, p. 1-14, 1969.
- COLE C.J; MCCOY C. J; ACHAVAL F. Karyotype of a South American Teiid Lizard, *Cnemidophorus lacertoides*. **America Museum Novitates**, v. 2671, p. 1-5, 1979.
- COLE, C. J; DESSAUER, H. C. Unisexual and bisexual whiptail lizards of the *Cnemidophorus lemniscatus* complex (Squamata: Teiidae) of the Guiana region, South America, with description of new species. **American Museum Novitates**, v. 3081, p. 1–30, 1993.
- COLLI, G. R., PÉRES JR., A. K; DA CUNHA, H. J. A New Species of *Tupinambis* (Squamata: Teiidae) from central Brazil, with an analysis of morphological and genetic variation in the genus. **Herpetologica**, v. 54, p. 477–492, 1998.
- COLLI, G. R. et al. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the Cerrado biome in central Brazil. **Occasional Papers Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History**, v. 14, p. 1–14., 2003.
- DENTON R.; O'NEILL, R. *Prototeius stageri*, gen.et sp. Nov., a new Teiid lizard from the upper cretaceous Marshalltown formation of New Jersey, with a preliminary phylogenetic revision of the Teiidae. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 1, n.2, p. 235–253, 1995.
- DESSAUER, H. C; COLE, C. J. Diversity between and within nominal forms of unisexual teiid lizards. In R.M. Dawley and J.P. Bogart (editors), Evolution and ecology of unisexual vertebrates. **Bulletin, New York State Museum**, v. 466, p. 49–71, 1989.
- DIAS E. J. R; ROCHA C. F. D; VRCIBRADIC D. New *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from a cerrado enclave in Southwestern Amazonia, Brasil. **Hepertologica**, v. 59(1), p. 76-88, 2002.
- ESTES R. Sauria terrestria, Amphisbaenia. In: Handbuch der Paleoherpetologie, Teil 10A. **Gustav Fisher Verlag**, Stuttgart, 1983.
- EZAZ, T., et al. Relationships between vertebrate ZW and XY sex chromosome systems. **Current Biology**, v. 16, p. 736- 743, 2006.
- FELTRIM, A. C; LEMA, T. de. Uma nova espécie de *Cnemidophorus* Wagler, 1830 do estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Sauria, Teiidae). **Biociências**, v. 8, p. 103–114, 2000.
- GIUGLIANO, L. G., CONTEL, E. P. B; COLLI, G. R. Genetic variability and phylogenetic relationships of *Cnemidophorus parecis* (Squamata, Teiidae) from Cerrado isolates in southwestern Amazonia. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 34, p. 383– 391, 2006.

GIUGLIANO, L. G. **Filogenia e evolução de Teiidae (Squamata: Reptilia) com ênfase em *Cnemidophorus***. 2009. 258f. Tese (Doutorado) Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília, 2009.

GORMAN G. C. Chromosomes and the systematics of the Family Teiidae (Sauria, Reptilia). **Copeia**, v. 2, p. 230-245, 1970.

_____. The chromosomes of the Reptilia, a cytotaxonomic interpretation. In: A. B. Chiarelli & Capanna (eds), **Cytotaxonomy and vertebrate evolution**. Academic Press, New York, p. 349-424, 1973.

HARVEY, B; UGUETO, G. N.; GUTBERLET, R. L. Review of Teiid Morphology with a Revised Taxonomy e Phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). **Zootaxa**, v. 3459, p. 1-156, 2012.

HOWELL, W. M., BLACK, D. A. Controlled silver staining of the nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. **Experientia**, v. 36, p. 1014-1015, 1980.

HOWER; LINDSEY M; S. BLAIR H. Molecular phylogeny and biogeography of West Indian Teiid lizards of the genus *Ameiva*. **Caribbean Journal of Science**, v. 39, n.3, p. 298-306, 2003.

ITURRALDE-VINENT, M. A; R. D. E. MACPHEE. Paleogeography of the Caribbean region: **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 238, p. 1-95, 1999.

JACOMINE, P. K. T., et al. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro**. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 782 pp ilustr, 1986.

LEVAN, A.; FEDGA, K.; SOUBERG, A. Nomenclature of centromeric position on chromosomes. **Hereditas**, v. 52, p. 201-220, 1964.

MENEZES, V.A., et al. Living in a caatinga-rocky field transitional habitat: ecological aspects of the whiptail lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Teiidae) in northeastern Brazil. **Zoologia**, v. 28, p. 8–16, 2011.

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

MODI, W, S.; CREWS, D. Sex chromosomes and sex determination in reptiles: commentary. **Current opinion in genetics & development**, v. 15, n. 6, p. 660-665, 2005.

NYDAM, R. L. Lizards of the Mussentuchit local fauna (Albian-Cenomanian boundary) and comments the evolution of the Cretaceous lizard fauna of North America. **Journal of vertebrate paleontology**, v. 22, p. 645-660, 2002.

OLMO, E. Reptilia. In: Animal Cytogenetics (ed. B. Jounh) Berlim, Gebruder, **Borntraeger**, p. 1-100, 1986.

PECCININI, D. **Cariótipo e determinação do sexo em algumas espécies de lacertílios brasileiros**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1969.

PECCININI- SEALLE, D. Chromosome variation in populations of *Cnemidophorus lemniscatus* in the Amazonas Valey. **Ciência e Cultura**, v. 23, n.2, p. 133-136, 1976.

_____. New developments in vertebrate cytotaxonomy. IV. Cytogenetic studies in reptiles. **Genetica**, v. 56, p. 123-148, 1981.

PECCININI-SEALE, D.; ALMEIDA, T. M. B. Chromosomal variation nucleolar organizers and constitutive heterochromatin in the genus *Ameiva* and *Cnemidophorus* (Sauria, Teiidae). **Caryologia**, v. 39, p. 227–239, 1986.

PECCININI-SEALE, D. Genetic studies on bisexual and unisexual populations of amazonian *Cnemidophorus*, pp. 241-251, *In*: R. M. Dawley & J. P. Bogart (eds.), Evolution and ecology of unisexual vertebrates. **New York State University Press**, Albany, New York, 1989.

PECCININI-SEALE, D., et al. Cytogenetics of the Brazilian whiptail lizard *Cnemidophorus littoralis* (Teiidae) from a resting area (Barra de Maricá) in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, p. 661–667, 2004

PRESCH, W.F. Evolutionary relationships and biogeography of the macroteiid lizards (Family Teiidae, Subfamily Teiinae). **Bulletin Southern California Academy of Sciences**, v. 73, p. 23–32, 1974.

POUGH, H. F., et al. **Herpetology**. 2 nd edition Prentice Hall, New Jersey, 2001.

REEDER, T. W.; COLE, C. J.; DESSAUER, H. C. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae). **American Museum Novitates**, v. 3365, p. 1-61, 2002.

ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; PECCININI-SEALE, D. Evidence of a unisexual population of the Brazilian whiptail lizard genus *Cnemidophorus* (Teiidae), with description of a new species. **Herpetologica**, v. 53, p. 374–382, 1997.

RODRIGUES, M. T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, v. 31, p. 105-230, 1987.

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

SANTOS, R. M. L. **Estudos cromossômicos em espécies de lacertílios brasileiros das famílias, Gekkonidae e Anguidae (Sáuria, Squamata), com aplicação de técnicas de coloração diferencial**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

_____. **Estudos evolutivos em espécie de lagartos da família Teiidae (Squamata) com base em dados citogenéticos e moleculares**. 2007. 191 f. Tese (Doutorado)

Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Biologia e Genética Evolutiva, São Paulo, 2007.

SANTOS, R. M. L. et al. Banding patterns and chromosomal evolution in five species of neotropical Teiinae lizards (Squamata: Teiidae). **Genetica**, v. 131, p. 231–240, 2007.

SCHMID M, GUTTENBACH M. Evolutionary diversity of reverse (R) fluorescent chromosomes bands in vertebrates. **Chromosoma**, v. 97, p. 101–114, 1988.

SILVA, V. N.; ARAÚJO, A. F. B. **Ecologia de Lagartos Brasileiros**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2005, 241p.

SITES, J. W. JR. et al. The evolutionary history of parthenogenetic *Cnemidophorus lemniscatus* (Sauria: Teiidae). I. Evidence for a hybrid origin. **Evolution**, v. 44, p. 906–921, 1990.

SULIMSKI, A. Macrocephalosauridae and Polyglyphanodontidae (Sauria) from the late cretaceous of Mongolia. **Paleontologia Polonica**, v. 33, p. 25-102, 1975.

SUMNER, A.T. A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. **Experimental Cell Research**. v. 75, p. 304-306, 1972.

TEIXEIRA-FILHO, P. F.; ROCHA, C. F. D; RIBAS, S. C. Aspecto da ecologia termal e uso do habitat por *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria: Teiidae) na restinga da Barra de Maricá, RJ. **Oecologia brasiliensis**, v. 1, p. 155-165. 1995.

TIO-VALLEJO, M; MIREA, M. E. Presencia en la Argentina de *Cnemidophorus ocellifer* (Sauria, Teiidae). **Physis**, v. 42, p. 81–82, 1984.

VANZOLINI, P. E. C.; RAMOS, E. L.J. VITTI. **Répteis das caatingas**. Brasil, Academia Brasileira Ciências, Rio de Janeiro, 1980.

VANZOLINI, P. E., Addenda and corrigenda to Part I Snakes, pp. 1-26, In: Peters, J.A. & B. Orejas-Miranda, Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I, **Snakes**. Washington, D.C: Smithsonian Institution. 347 p. 1986.

VERONESE, L. B.; FREITAS, T. R. O.; KRAUSE, L. Cytogenetic studies of four Brazilian species of lizards (Squamata, Teiidae). **Caryologia**, v. 56, n.1, p. 107–114, 2003.

VITT, L. J. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. **Copeia**, p. 359–366, 1983.

VITT, L. J; COLLIG, .R. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, v. 72, p. 1986-2008, 1994.

WINKLER, D.; MURRY, P.; JACOBS, L. L. Early Cretaceous (Comanchean) vertebrates of central Texas. **Journal of vertebrate paleontology**, v. 10, p. 95-116, 1990.

WRIGHT, J.W. Evolution of whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). *In*: Wright, J.W. & Vitt, L.J. (Eds), *Biology of Whiptail Lizards (Genus Cnemidophorus)*. **Oklahoma Museum of Natural History**, Norman, Oklahoma, p. 21–81, 1993.

YOKE, M.M., et al. Phylogeography and genetic structure in the *Cnemidophorus longicauda* complex (Squamata, Teiidae). **Herpetologica**, v. 62, p. 420–434, 2006.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
 () Dissertação
 (X) Monografia
 () Artigo

Eu, Flávia Manoela Galvão Lipriano,
 autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
 gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
Caracterização Citogenética da espécie *Amiura ocellifera* (Spix,
 1825) (Squamata: Teiidae) proveniente da região de Picos, Piauí
 de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
 de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 05 de Abril de 20 16.

Flávia Manoela Galvão Lipriano
 Assinatura

Flávia Manoela Galvão Lipriano
 Assinatura