



Análise Morfológica, Descrição e Identificação de Vértex de Serpentes (Squamata, Diapsida), da Gruta do Urso Fóssil (Holoceno), Parque Nacional de Ubajara, Ceará

Antônia Dayanne Abreu de SOUSA¹, Paulo Victor de OLIVEIRA², Maria Somália Sales VIANA³, Gina Cardoso de OLIVEIRA⁴, João Victor Paula MOREIRA⁵

Resumo: Este trabalho apresenta a análise morfológica, descrição e identificação de vértebras de serpentes provenientes da gruta do Urso Fóssil (GUF), no Parque Nacional de Ubajara (PNU), noroeste do Estado do Ceará. O PNU abriga o complexo espélico mais expressivo do estado e, dentre as cavernas presentes na área, a GUF se destaca pelo seu potencial paleontológico. Os espécimes oriundos desse depósito fossilífero foram preparados e depositados no acervo do Museu Dom José, em Sobral – CE. A identificação das estruturas morfoanatômicas das vértebras mais completas apontou para a ocorrência dos seguintes táxons: *Crotalus durissus*, *Corallus hortulanus*, e *Epicrates* sp., sendo este o primeiro registro fóssil de *C. hortulanus* para o PNU, enquanto o material mais fragmentado mostrou-se pertencer a Viperidae, Boidae, e Colubridae. Os dados apresentados vêm contribuir para um melhor conhecimento sobre a morfologia vertebral de serpentes quaternárias do Estado do Ceará, além de acrescentar informações para as interpretações paleoecológicas sobre a região de Ubajara durante o início do Holoceno.

Palavras-chave: Morfologia. Serpentes. Quaternário. Ubajara. Caverna.

Abstract: *This paper presents the morphological analysis, description and identification of vertebrae of snakes from Urso Fóssil cave (GUF), Parque Nacional de Ubajara (PNU), northwest of Ceará. PNU houses the speleological complex most expressive of the state, and among the caves in the region, GUF is noteworthy for its paleontological potential. The materials studied were collected during a paleontological excavation in that cave. The specimens come from this fossil deposit were prepared and deposited in the Dom José Museum collection in Sobral-CE. The identification of the morphoanatomical structures of the more completely vertebrae revealed the presence of these taxa: *Crotalus durissus*, *Corallus hortulanus*, *Epicrates* sp., being the first fossil record for *C. hortulanus* in the PNU, while the more fragmented materials showed belong to Viperidae, Boidae, and Colubridae. The data presented here contribute to a better knowledge about the vertebral*

¹ Programa de Pós-Graduação em Geologia - Universidade Federal do Ceará

² Laboratório de Paleontologia de Picos - Universidade Federal do Piauí

³ Laboratório de Paleontologia de Picos - Universidade Estadual Vale do Acaraú

⁴ Programa de Pós-Graduação em Geociências - Universidade Federal de Pernambuco

⁵ Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Estadual Vale do Acaraú

Autor para correspondência: Antônia Dayanne Abreu de Sousa. Av. Humberto Monte, s/n, Campus do Pici – bloco 912 – Fortaleza – CE. E-mail: dayanneabreusousa@hotmail.com

Recebido em 10 de Maio de 2016 / Aceito em 16 de Dezembro de 2016.

morphology of the quaternary snakes of the State of Ceará and add information for the paleoecological interpretations about the Ubajara region during the beginning of the Holocene.

Keywords: *Morphology. Snakes. Quaternary. Ubajara. Cave.*

1. INTRODUÇÃO

Os Squamata constituem a ordem mais numerosa e mais bem-sucedida da superordem dos Lepidosauria (Diapsida) (POUGH *et al.*, 1993), sendo imediatamente identificados por possuírem um crânio com as regiões faciais e temporais reduzidas, de modo a apresentar apenas um arco temporal (maioria dos lagartos) ou nenhum (serpentes) (ROMER & PARSONS, 1985). Tal ordem foi primeiramente registrada no Jurássico Médio da Inglaterra (BENTON, 2008). A fauna de Squamata do Quaternário do Brasil tem grande relevância para o estudo das modalidades cíclicas de flutuação das espécies, ao permitir comparações com a diversidade atual (CAMOLEZ & ZAHER, 2010). Apesar da importância desses animais como os melhores bioindicadores de mudanças paleoclimáticas, essa fauna, ainda é pouco estudada (HSIOU, 2007).

Os Squamata são, geralmente, animais pequenos, possuindo um esqueleto muito frágil o que dificulta sua fossilização, assim dependem de um ambiente deposicional adequado para sua preservação (HSIOU, 2010). Existe uma grande dificuldade no estudo morfológico e taxonômico desses animais, devido à fragilidade existente em seus esqueletos, sendo muitos fósseis encontrados constituídos de peças isoladas. Grande parte do material estudado, em especial de Serpentes, é composta por vértebras, que são uma das estruturas ósseas mais solidamente construídas nos organismos (CAMOLEZ

& ZAHER, 2010). Contudo, as dificuldades envolvidas na identificação de vértebras são amplamente reconhecidas devido à alta variabilidade morfológica existente não somente entre os táxons, mas também dentro de um mesmo táxon, como a variação ontogênica e topográfica ao longo da coluna vertebral de um mesmo indivíduo (LADUKE, 1991b). Além disso, há a necessidade de estudos comparativos com espécies recentes utilizando-se de extensas coleções osteológicas comparativas. Entretanto, o estudo comparativo apresenta limitações, pois muitos estudos taxonômicos neontológicos não se baseiam na osteologia (HSIOU, 2010).

Durante o Cenozóico, alguns dos mais importantes depósitos fossilíferos do Nordeste do Brasil se formaram (SILVA-SANTOS, 1982). Estando entre os mais representativos os depósitos de tanque e os de caverna. Como a deposição de sedimentos nesses dois depósitos ocorre de forma diferenciada, as cavernas em geral apresentam uma sedimentação de baixa energia, o que facilita a preservação de bioclastos mais delicados. Inúmeros são os restos esqueléticos oriundos destes depósitos no Nordeste do Brasil, inclusive carcaças completas e até mesmo articuladas. Isto é possível por se tratar de um ambiente relativamente inerte e protegido do intemperismo dominante fora de seu interior (OLIVEIRA, 2010; VIANA *et al.*, 2010). Para o Estado do Ceará, merece destaque o relevo cárstico do Parque

Nacional de Ubajara (PNU), no Município de Ubajara, que abriga o complexo espélico mais expressivo desse estado (OLIVEIRA, 2010). Dentre as cavernas que compõem esse complexo, a gruta do Urso Fóssil (GUF) se destaca pelo seu potencial paleontológico.

Este trabalho apresenta uma análise morfológica, descrição e identificação taxonômica, quando possível, de vértebras de serpentes coletados na GUF durante trabalho de prospecção em julho de 2012, reportando o primeiro registro fóssil de *Corallus hortulanus* (Linnaeus, 1758) para o PNU.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA

O Parque Nacional de Ubajara (PNU) situa-se no noroeste do Estado do Ceará (Figura 1) sobre terrenos paleozóicos da borda leste da Bacia do Parnaíba e proterozoicos da borda oeste

do Graben Ubajara – Jaibaras. Por localizar-se na encosta da Cuesta da Ibiapaba, apresenta dois ecossistemas distintos: a mata úmida (remanescente de Mata Atlântica) na porção mais elevada do planalto, e a Caatinga desde o sopé à depressão sertaneja mais aplainada (IBAMA, 2002). Segundo Fetter (1999) e Santos (1999) a rocha calcária aflorante no perímetro do parque data do Neoproterozoico, com idade variável entre 850 a 630,1 milhões de anos e corresponde estratigraficamente à Formação Frecheirinha do Grupo Ubajara. O relevo cárstico do PNU é composto por nove morros que afloram e se destacam na paisagem da encosta da *Cuesta* da Ibiapaba, abrigando, até o momento, 14 cavernas, todas catalogadas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (IBAMA, 2002).

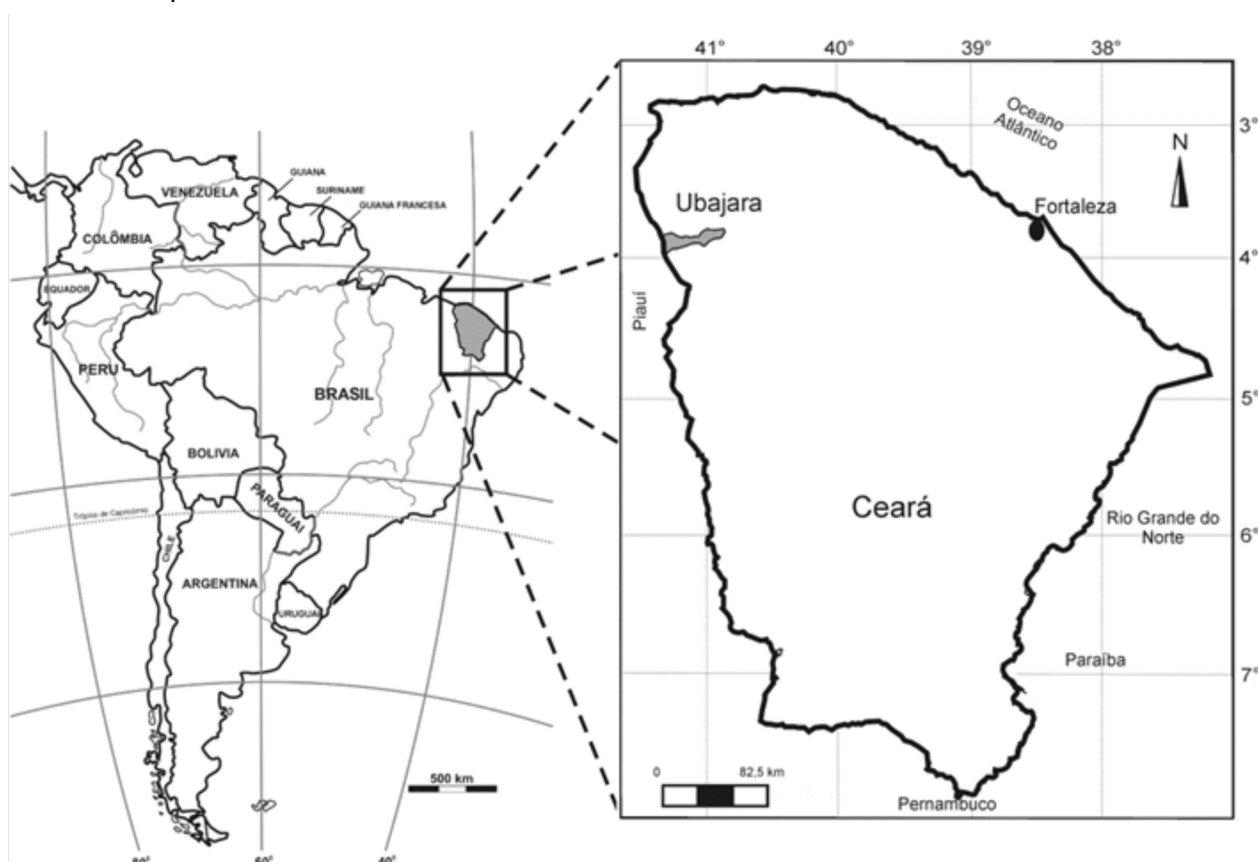


Figura 1: Localização do Município de Ubajara no Estado do Ceará, onde está inserido o Parque Nacional de Ubajara. Modificado de Oliveira et al. (2011a).

3. ASPECTOS PALEONTOLÓGICOS DA GRUTA DO URSO FÓSSIL

Os estudos paleontológicos de caráter taxonômico, realizados até o momento, com material coletado na Gruta do Urso Fóssil (GUF), apontam a presença dos seguintes grupos: Mammalia (Marsupialia, Cingulata, Rodentia, Chiroptera, Artiodactyla, Perissodactyla, Carnivora e Ursidae), Aves, Reptilia (Squamata), Amphibia (Anura), Actinopterygii (Teleostei) e Gastropoda (Pulmonata) conforme dados de Trajano & Ferrarezzi (1994), Hsiou *et al.* (2009), Oliveira (2010), Oliveira *et al.* (2011b), Oliveira *et al.* (2013), Oliveira (2014), Oliveira *et al.* (2014). Os fósseis encontrados na GUF são atribuídos ao Quaternário (Eoholoceno) (OLIVEIRA, 2010).

Entre os anos de 1998 e 1999, durante um projeto de diagnóstico espeleológico e paleontológico do Parque Nacional de Ubajara, foram coletadas algumas vértebras de Colubridae Opper (1811) e Viperidae Opper (1811) na GUF, representando novos registros fósseis de répteis para o Quaternário do Ceará (HSIOU *et al.*, 2009). Hsiou *et al.* (2012) reportaram em associação com o material previamente descrito em 2009, novos espécimes de Squamata, também oriundos da GUF e pertencentes a lagartos das famílias Tropiduridae (*Tropidurus* sp.) e Teiidae (*Ameiva* sp.), além de serpentes das famílias Boidae (cf. *Epicrates* sp.) e Viperidae (*Crotalus durissus*).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os espécimes descritos foram coletados na GUF (03° 45' 58" S / 40° 53' 34,4" O, Datum: WGS – 84) durante trabalho de prospecção em julho de 2012. Procedeu-se uma escavação na Sala de Entrada da caverna, de forma

escalonada, retirando – se camadas sedimentares com espessuras de 10 cm até a profundidade de 1 m, possibilitando um controle da história deposicional do depósito (Figura 2A-B). Todo o sedimento foi peneirado para a coleta dos espécimes (Figura 2C – D), e estes armazenados em sacos plásticos, previamente identificados por camada e encaminhados ao Laboratório de Paleontologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) - (LABOPALEO), sediado nas dependências do Museu Dom José (MDJ), em Sobral, Ceará. Sedimentos não coletados foram devolvidos ao local escavado, reconstituindo, dessa forma a área prospectada.

Em laboratório os espécimes foram preparados mecanicamente com o auxílio de agulhas, ponteiras e pinceis para a retirada das incrustações que recobriam o material. Posteriormente, impermeabilizados com verniz acrílico diluído em água (50%), com o intuito de manter sua integridade. Todo material aqui estudado e descrito foi tombado na coleção paleontológica do MDJ. A análise do material consta de descrição e comparação com outros fósseis de acordo com a literatura especializada (CAMOLEZ & ZAHER, 2010; HSIOU, 2010; HSIOU *et al.*, 2012; MACHADO, 2010; TEIXEIRA, 2013). Para a descrição dos espécimes seguiu-se a terminologia anatômica adotada por Camolez & Zaher (2010) (Figura 3).

5. SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

SQUAMATA Opper, 1811
SERPENTES Linnaeus, 1758
VIPERIDAE Opper, 1811
Viperidae indet.

Material: MDJ R – 069 (Figura 4 – A e B) e MDJ R – 073 (Figura 4 – C e D), vértebras do tronco incompletas.

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 1 (MDJ R – 073), e camada 4 (MDJ R – 069)); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eoholoceno.

Descrição: MDJ R – 069 em vista anterior, apresenta zigósfeno curto e robusto. O processo pré – zigapofisal é muito reduzido, havendo apenas uma pequena projeção lateral na extremidade distal da pré – zigapófise. O canal neural assemelha – se a um semicírculo, tendo, aproximadamente, metade do tamanho do cótilo. Este é arredondado, tendo sua base achatada. Há a presença de apenas

um forame paracotilar na lateral esquerda. A diapófise encontra – se fragmentada. Da parapófise partem processos parapofisais curtos e paralelos. Posteriormente, as facetas articulares pós – zigapofisais curvam – se ventralmente de forma brusca. O zigantro é robusto e profundo, e seu interior encontra – se um pouco fragmentado. O côndilo é arredondado e apresenta seu diâmetro menor (aproximadamente 16%) que o do cótilo. Sua hipapófise é longa, ultrapassando o côndilo, apesar de fragmentada. A espinha neural encontra – se quebrada. O espécime MDJ R-073, corresponde a duas vértebras ainda articuladas. Na primeira vértebra (Figura 4 – E) observa – se a vista anterior, bastante fragmentada, estando ausentes suas facetas articulares pré –



Figura 2: A. Local da escavação; B. Medição das camadas; C e D: Peneiramento dos sedimentos coletados e triagem dos espécimes.

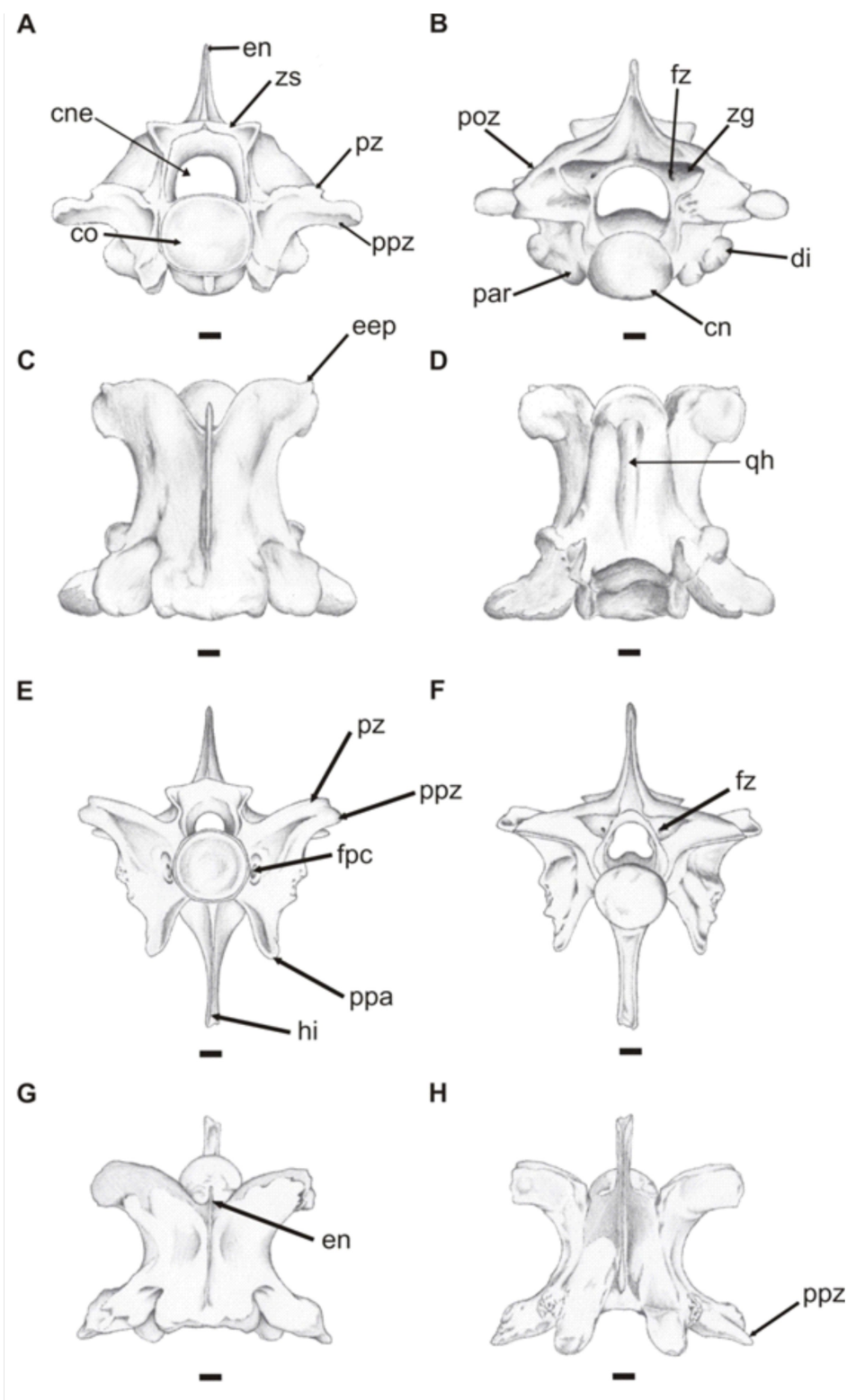


Figura 3: Anatomia de vértebras do tronco de serpentes. A e E. Vista anterior. B e F. Vista posterior. C e G. Vista dorsal. D e H. Vista ventral. Abreviações anatômicas segundo Camolez & Zaher (2010): co, cótilo; en, espinha neural; pz, pré – zigapófise; ppz, processo pré – zigapofisal; zs, zigósfeno; cne, canal neural; fpc, forame paracotilar; par, parapófise; di, diapófise; poz, pós – zigapófise; fz, forame zigantral; zg, ziganthro; cn, côndilo; eep, espinha epizigapofisal; qh, quilha hemal; ppa, processo parapofisal; hi, hipapófise. Barras de escala: 1 mm. Fonte: Os autores.

zigapofisais curvam – se ventralmente de forma brusca. O zigantro é robusto e profundo, e seu interior encontra – se um pouco fragmentado. O côndilo é arredondado e apresenta seu diâmetro menor (aproximadamente 16%) que o do cótilo. Sua hipapófise é longa, ultrapassando o côndilo, apesar de fragmentada. A espinha neural encontra – se quebrada. O espécime MDJ R-073, corresponde a duas vértebras ainda articuladas. Na primeira vértebra (Figura 4 – E) observa – se a vista anterior, bastante fragmentada, estando ausentes suas facetas articulares pré – zigapofisais, sua área paradiapofisal, e uma pequena parte do zigósfeno; na segunda vértebra (Figura 4 – F), a vista posterior observa – se que tanto a espinha neural quanto a hipapófise estão quebradas, ao contrário da vértebra anterior, onde estão bem preservadas. A espinha neural possui tamanho médio, e projeta – se caudalmente além do entalhe da borda posterior do arco neural. Cótilo e côndilo são quase circulares; o primeiro apresenta um diâmetro um pouco maior (aproximadamente 16%) em relação ao segundo. Dada a natureza fragmentária do material, as características observadas e descritas não permitem identificar o espécime a um nível mais próximo de espécie, portanto é aqui atribuído como pertencente à família Viperidae.

Discussão: Na família Viperidae estão incluídos todos os ofídios essencialmente peçonhentos, os ditos solenóglifos (CUNHA & NASCIMENTO, 1978). Os viperídeos são vivíparos, com hábitos terrícolas ou arborícolas, principalmente noturnos, que se alimentam de vários grupos de animais, especialmente roedores, anuros e lagartos (BERNARDE, 2012). Esses ofídios incluem três subfamílias: Azemiopinae, Viperinae e Crotalinae. Apenas a subfamília

Crotalinae ocorre no Brasil, representada por seis gêneros e 28 espécies de jararacas, cascavéis e surucucus (FRAGA et al., 2013). No Brasil, esses ofídios estão distribuídos por todo o país, sendo registrada por Loebmann (2010) a ocorrência de 3 espécies (*Bothrops* sp. Wagler, 1824; *Bothropoides lutzi* Miranda-Ribeiro, 1915; *Caudissona durissa* Linnaeus, 1758) dessa família na fauna atual do Planalto da Ibiapaba, onde está inserido o PNU. A atribuição taxonômica dos espécimes MDJ R – 069 e 073 para esta família baseou – se na seguinte combinação de características vertebrais: presença de um processo parapofisal bem desenvolvido, pós – zigapofises estendendo – se lateralmente, hipapófise longa e ultrapassando o côndilo, além da presença de uma espinha neural de tamanho médio a alta (CAMOLEZ & ZAHER, 2010; HSIU et al., 2012).

Crotalus Linnaeus, 1758

Crotalus durissus Linnaeus, 1758

Material: MDJ R – 068, vértebra do tronco incompleta (Figura 4 – E e F).

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 4); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eoholoceno.

Descrição: Em vista posterior, observa-se o zigósfeno delgado e curto (não ultrapassa as facetas pré – zigapofisais), possuindo sua borda anterior côncava. As pré – zigapófises são inclinadas dorsalmente. Destas partem processos pré – zigapofisais pouco proeminentes, porém bem visíveis em vista dorsal. O canal neural é semicircular. O cótilo e o côndilo são arredondados, sendo o primeiro aproximadamente 16% maior que segundo. Em vista lateral, observa-se

uma diapófise fragmentada e uma parapófise reduzida de onde partem processos parapofisais longos e espatulados, paralelos entre si e voltados anteriormente, característico do gênero *Crotalus* segundo Camolez & Zaher (2010). Observa-se a presença de forames laterais. Anteriormente há um par de forames paracotilares bem visíveis,

nas laterais do cótilo. Posteriormente, o zigantro não é tão profundo, e em seu interior há um forame zigantral calibroso anterior a cada faceta articular zigantral. A hipapófise é longa e dirigida caudalmente, projetando – se além do côneo. Sua espinha neural é alta e dirigida em direção posterior, ultrapassando a borda posterior do arco neural.

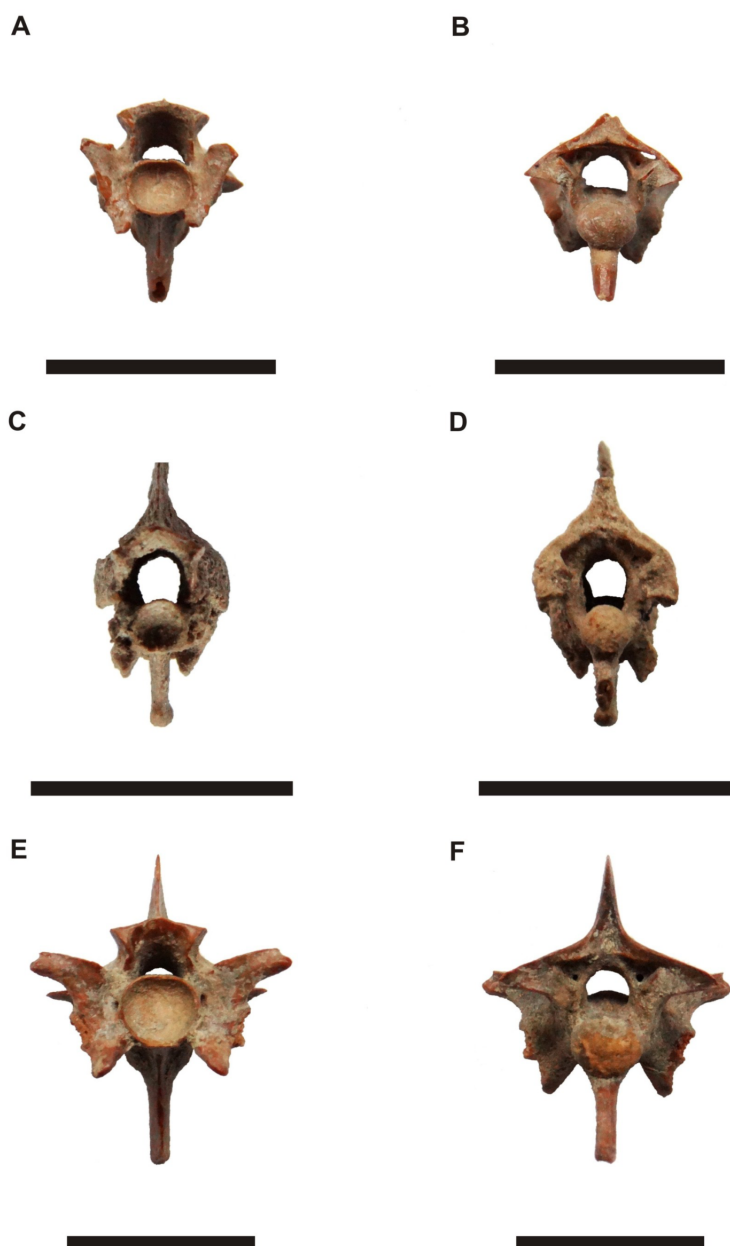


Figura 4: MDJ R – 069, A. vista anterior; B. vista posterior. MDJ R – 073, C. vista anterior; D. vista posterior. MDJ R – 068, E. vista anterior; F. vista posterior. Barras de escala = 1 cm.

Discussão: *Crotalus durissus* distribui-se desde as Antilhas e Aruba até a Argentina e o Uruguai, ocorrendo em todos os países sul – americanos, exceto Chile e Equador. No Brasil, esta espécie ocorre em populações isoladas no Amazonas, Pará, Roraima e Amapá (incluindo a Ilha do Marajó) e distribui-se mais ou menos continuamente desde o Ceará e Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, e também em Goiás e Piauí, estendendo-se até Rondônia e Mato Grosso (CAMPBELL & LAMAR, 2004). Loebmann (2010) registrou a ocorrência dessa espécie para a Herpetofauna atual do Planalto da Ibiapaba (então referida como *Caudisona durissa* Linnaeus, 1758). A espécie é típica de áreas abertas e secas do Cerrado e Caatinga (CAMPBELL & LAMAR, 2004). Essas serpentes têm hábito terrícola, atividade noturna e se alimenta principalmente de roedores. Quando ameaçada, vibra o chocalho que possui na cauda, podendo desferir botes e inocular veneno (COSTA *et al.*, 2008). MDJ R – 068 compartilha características morfológicas similares a *Crotalus durissus*: espinha neural alta estendendo-se caudalmente além do entalhe da borda posterior do arco neural; processos parapofisais dos materiais são paralelos entre si e voltados anteriormente; presença de pequenos forames paracotilares; borda anterior do zigósfeno côncava; todas estas características sutis podem distinguir *Crotalus durissus* das espécies de *Bothrops*, outro gênero com larga distribuição geográfica que ocorre na maioria das regiões abertas nas regiões norte e sul do Brasil (CAMOLEZ & ZAHER, 2010; HSIOU *et al.*, 2012).

SQUAMATA Oppel, 1811
SERPENTES Linnaeus, 1758
BOIDAE Gray, 1825
Boidae indet.

Material: MDJ R – 059 (Figura 5 – E) e MDJ R – 064 (Figura 5 – F e G), vértebras incompletas do tronco.

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 1); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eoholoceno.

Descrição: MDJ R – 059, corresponde a uma vértebra de tamanho bastante pequeno. Zigósfeno fragmentado anteriormente. Presença de apenas uma das facetas articulares zigosfenais. Esta pré – zigapófise conservada é curta e ligeiramente inclinada em sentido dorsal. Processo pré – parapofisal bastante reduzido, havendo apenas uma pequena projeção na extremidade distal da pré-zigapófise. Ausência de forames paracotilares. Presença de uma quilha hemal sem projeção. Espinha neural fragmentada. MDJ R – 064, trata – se de uma vértebra de corpo curto e largo. Em vista anterior o zigósfeno está fragmentado, assim como a espinha neural. As pré – zigapófises são curtas e inclinadas dorsalmente. O processo pré – parapofisal é muito reduzido, havendo apenas uma pequena projeção na extremidade distal da pré-zigapófise. Canal neural subtriangular. Cótilo e côndilo arredondados, sendo um pouco achatados dorsoventralmente, possuindo o segundo, diâmetro menor (30%) em relação ao primeiro. As áreas diapofisal e parapofisal são distintas uma da outra, sendo a primeira dorsal e arredondada e mais desenvolvida que a parapófise ventral, que é achatada. Ausência de forames paracotilares. Zigantro pouco

desenvolvido e não tão profundo. Presença de uma quilha hemal sem projeção. O espécime foi identificado somente ao nível de família devido à fragmentação da peça e da disponibilidade de material comparativo.

Discussão: A família Boidae possui cinco subfamílias: Boinae, Candoiinae, Erycinae, Sanziniinae e Ungaliophiinae. No Brasil, estão presentes apenas espécies da subfamília Boinae, com o registro de quatro gêneros (Boa, Epicrates, Eunectes e Corallus) e 13 espécies (FRAGA et al., 2013, TEIXEIRA & HSIU, 2013). Atualmente para o Planalto da Ibiapaba são registradas 3 espécies dessa família (*Boa constrictor constrictor* Linnaeus, 1758; *Corallus hortulanus* Linnaeus, 1758; *Epicrates assisi* Machado, 1945) (LOEBMANN, 2010). Os representantes desta família ocorrem em todas as regiões do Brasil (BERNARDE, 2012). São ofídios desenvolvidos, de médio a grande tamanho, apresentando caracteres anatômicos e osteológicos primitivos. Incluem espécies fossóreas, terrestres, arborícolas e semi-aquáticas (POUGH et al., 1993). MDJ R – 059 e MDJ R – 064 apresentam caracteres vertebrais compartilhados por esse grupo: corpo curto e largo, presença ou não de forames paracotilares, ocorrência de processo pré – zigapofisal extremamente curto, quilha hemal bem desenvolvida, estendendo – se anteroposteriormente nas vértebras do meio do tronco (HSIU et al., 2012) e nas vértebras posteriores do tronco, em vista lateral, a quilha hemal exibe superfície ventral reta, sem qualquer projeção posterior (CAMOLEZ & ZAHER, 2010), já nas dorsais anteriores, a quilha hemal se projeta na forma de uma hipapófise (TEXEIRA, 2013).

Epicrates Wagler, 1830

Epicrates sp.

Material: MDJ R – 070, vértebra incompleta do tronco (Figura 5 – A e B).

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 4); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eóloceno.

Descrição: Arco neural fragmentado e perdido quase que em sua totalidade; espinha neural fragmentada; canal neural subtriangular; cótilo achatado dorso-ventralmente, com diâmetros um pouco menor (aproximadamente 15%) em relação ao diâmetro do côndilo, também achatado. A pré-zigapófise esquerda é reta e ligeiramente inclinada em sentido dorsal, partindo de suas extremidades uma pequena saliência correspondendo ao processo pré – zigapofisal. Ausência de forames paracotilares. Presença de pequenos forames laterais. Posteriormente, a pós – zigapófise direita é bastante ampla, ultrapassando a lâmina do arco neural. Presença de uma quilha hemal bem marcada e sem projeção; há um forame subcentral em cada lado da quilha hemal.

Discussão: MDJ R – 070 foi identificado como pertencente ao gênero *Epicrates*, com base em comparação feita com material descrito e identificado por Hsiu et al. (2012), que atribuem a esse gênero as seguintes combinações de características vertebrais: vértebras largas, curtas e robustas; baixa inclinação da faceta articular das pré – zigapófises; processo pré - zigapofisal curto, corpo vertebral curto, constrição pré-condilar marcada, a presença de forames subcentrais e laterais. A presença de uma quilha bem marcada indica que esta vértebra pertence à região dorsal média

(TEIXEIRA & HSIU, 2013). No Brasil são citadas quatro espécies para o gênero *Epicrates*: *E. assisi* (Machado, 1945), *E. cenchria* (Linnaeus,

1758), *E. crassus* (Cope, 1862) e *E. maurus* (Gray, 1849), sendo apenas *E. assisi* endêmica do país (BÉRNIS & COSTA, 2012).

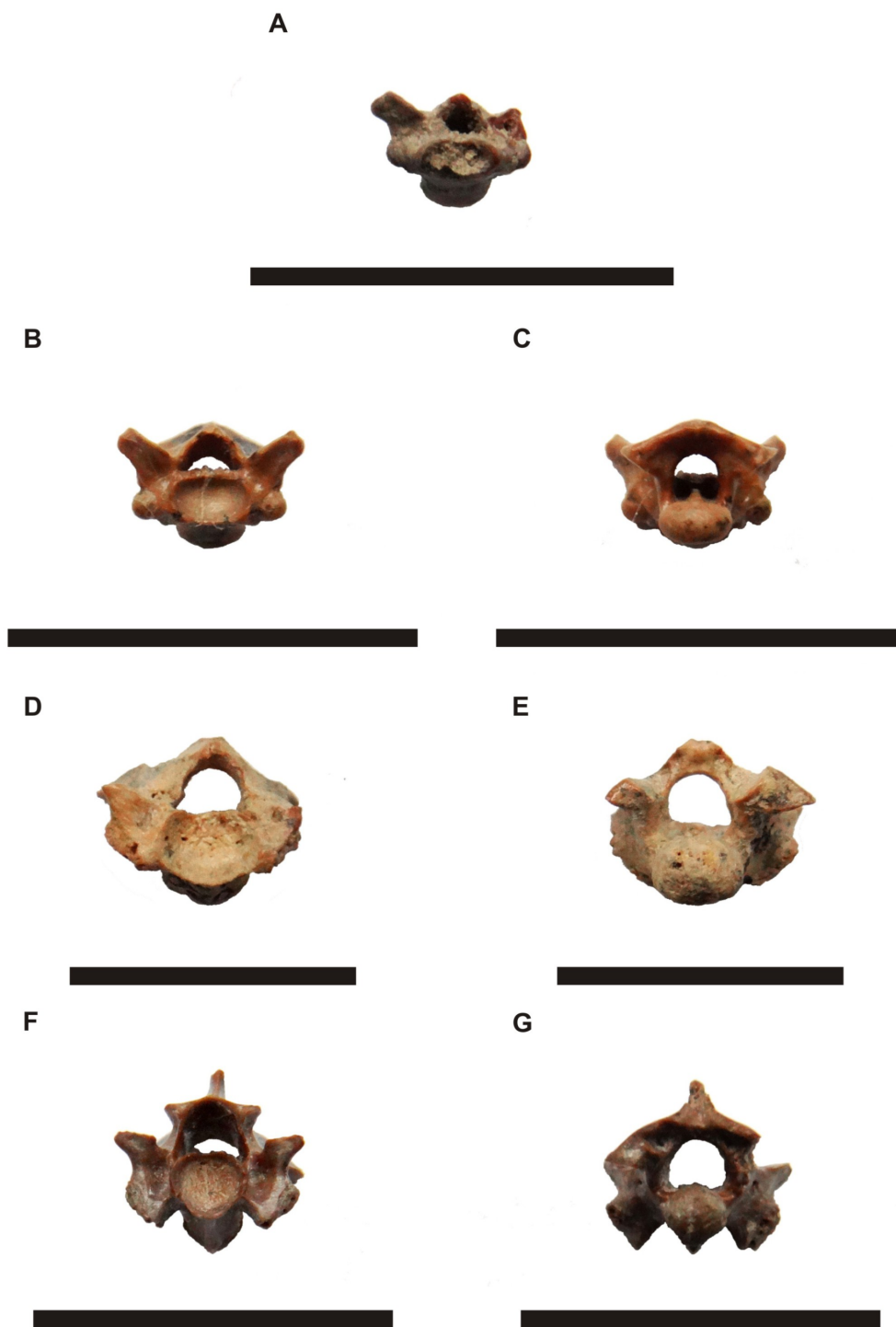


Figura 5: MDJ R – 059, A. vista anterior. MDJ R – 064, B. vista anterior; C. vista posterior MDJ R – 070, D. vista anterior; E. vista posterior. MDJ R – 063, F. vista anterior; G. vista posterior. Barras de escala = 1 cm.

Corallus Daudin, 1803

Corallus hortulanus Linnaeus, 1758

Material: MDJ R – 063, vértebra incompleta do tronco (Figura 5 – C e D).

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 4); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eoholoceno.

Descrição: O espécime encontra-se bem preservado, apesar de ter perdido grande parte de sua espinha neural e sua diapófise direita e esquerda. Possui corpo pequeno e largo. Em vista anterior observa-se o zigósfeno curto e delgado, com teto ligeiramente convexo. As facetas pré – zigapofisais estão levemente inclinadas em sentido dorsal. Partindo das extremidades distais desses processos há uma pequena saliência correspondendo aos processos pré – zigapofisais. O canal neural é subtriangular. Ausência de forames paracotilares nas depressões laterais do cótilo. Cótilo e côndilo arredondados, sendo o segundo de diâmetro menor (30%) em relação ao primeiro. Em vista posterior, a região do arco neural dorsal as facetas articulares pós – zigapofisais curvam – se ventralmente. O ziganthro é robusto e profundo, e em seu interior há um forame zigantral calibroso anterior a cada faceta articular zigantral. MDJ R – 063 tem uma quilha hemal bem marcada, que se estende anteroposteriormente. Nota – se um par de forames subcentrais e forames laterais. Presença de um par de foramens paraespinais, localizados próximos à base da espinha neural.

Discussão: A atribuição taxonômica de MDJ R – 063 à espécie *Corallus hortulanus* fundamentou – se na seguinte combinação de características vertebrais descritas por Texeira (2013): vértebras

delicadas e curtas; presença de um par de foramens paraespinais localizados próximos à base do processo espinhoso, posterior ao zigósfeno; processos pré – zigapofisais reduzidos, estendendo – se pouco além da faceta articular, não sendo visíveis em vista dorsal; um par de forames subcentrais pequenos, laterais à quilha hemal em todas as vértebras; ziganthro robusto e profundo, com pequenos forames zigantrais localizados de cada lado da linha média da vértebra desse espécime. Hsiou et al. (2012) acrescentam a essas características a presença de pré – zigapófises posicionadas geralmente de maneira horizontal, em vista anterior. A extrema redução do processo pré – zigapofisal é uma característica observada somente em *C. hortulanus*, nos demais boídeos existe uma pequena projeção pontiaguda, ventral à faceta pré – zigapofisal, que é visível dorsalmente (CAMOLEZ & ZAHER, 2010). *Corallus hortulanus* possui hábitos arborícolas, horário de atividade noturno, e distribuição em diferentes habitats; é uma espécie não endêmica da Caatinga, cuja distribuição nesse bioma tem caráter relictual (RODRIGUES, 2003), sendo no registro fóssil, a primeira ocorrência para a GUF.

SQUAMATA Opper, 1811

SERPENTES Linnaeus, 1758

COLUBRIDAE Opper, 1811

Colubridae indet.

Material: MDJ R – 057, vértebra do tronco completa (Figura 6).

Procedência espeleotopográfica e geográfica: Sala da Entrada (camada 1); Gruta do Urso Fóssil; Morro do Pendurado; Município de Ubajara; Estado do Ceará.

Idade: Eoholoceno.

Descrição: Espécime de tamanho

relativamente grande. Anteriormente apresenta zigósfeno alto e delgado. As pré – zigapófises encontram-se estendidas lateralmente, partindo de suas extremidades distais longos processos pré – zigapofisais. O canal neural semicircular. Cótilo arredondado, com sua margem ventral meio achatada, possuindo diâmetro um pouco maior (8%) que o côndilo. As áreas diapofisal e parapofisal são distintas, a primeira é mais robusta, possuindo sua forma arredondada, e a segunda com formato irregular. Ausência de forames paracotilares na depressão rasa em ambos os lados do cótilo. Em face lateral esquerda há um forame lateral de pequeno calibre. O ziganthro é robusto e profundo, possuindo um par de forames em seu interior. Espinha epizigapofisal bem visíveis. Côndilo arredondado, possuindo sua margem ventral ligeiramente achatada. A quilha hemal é bem marcada, e alonga – se anteroposteriormente. A espinha neural, de tamanho médio, projeta – se caudalmente além do entalhe da borda posterior do arco neural.

Discussão: A família Colubridae compreende o maior grupo de serpentes viventes, com mais de 1700 espécies descritas. Habitam quase todos os continentes exceto o antártico, e ocorrem em praticamente todos os ambientes e substratos, exceto o marinho (LEMA, 2002). Pyron *et al.* (2011) menciona que essa grande família abriga sete subfamílias: Natricinae, Calamariinae, Grayiinae, Pseudoxenodontinae, Sibynophiinae, Dipsadinae e Colubrinae. Colubrinae e Dipsadinae são as únicas subfamílias de Colubridae presentes no Brasil. Loebmann (2010) registrou a presença de 10 espécies pertencentes a essa família no Planalto da Ibiapaba. MDJ R – 057 foi atribuído a essa família por apresentar algumas combinações de caracteres vertebrais típicos como: corpo longo, extensos processos pré-zigapofisais, as áreas diapofisal e parapofisal distintas, espinha neural longa e delgada, estendendo-se além do entalhe da borda posterior do arco neural (HSIOU *et al.*, 2009).



Figura 6: MDJ R – 057, A. vista anterior; B. vista posterior. Barras de escala = 1 cm.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os espécimes estudados apresentam um estado de preservação variado, o que possibilitou a identificação apenas daqueles com menor grau de fragmentação e incrustação. A análise das estruturas vertebrais apontou para a ocorrência dos seguintes táxons: *Crotalus durissus*, *Corallus hortulanus*, *Epicrates* sp., *Viperidae* indet., *Boidae* indet. e *Colubridae* indet. Todas as espécies já haviam sido reportados para o registro fossilífero da GUF, exceto *C. hortulanus*, para a qual é apresentada a primeira ocorrência para o PNU. Pesquisas sobre a fauna atual do Planalto da Ibiapaba sugerem uma composição similar àquela encontrada no registro fóssil. A reunião desses dados permite inferir que as alterações climáticas que marcaram o decorrer do Quaternário não influenciaram significativamente a composição da fauna da região.

As descrições dos espécimes aqui apresentados vêm contribuir para um melhor conhecimento sobre a morfologia vertebral de serpentes quaternárias do Estado do Ceará, ao acrescentar dados morfoanatômicos para o estudo desses táxons.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de pesquisa concedida através do projeto “Estudo Paleontológico de Vertebrados da Gruta do Urso Fóssil, no Parque Nacional de Ubajara”, ao Biólogo Frede Lima de Araújo e ao graduando em Ciências Biológicas Arquimedes Pompeu de Paula Chaves pelo suporte na confecção das imagens.

REFERÊNCIAS

- BENTON, M. J. Paleontologia dos vertebrados. São Paulo: Atheneu, 2008.
- BERNARDE, P. S. Anfíbios e répteis: Introdução ao estudo da herpetofauna brasileira. Curitiba: Anolisbooks, 2012.
- BÉRNIS, R. S.; COSTA, H. C. Répteis brasileiros. Lista de espécies. Versão 2012.1. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/Sociedade_brasileira_de_herpetologia. Acesso em: 17 de março de 2016.
- CAMOLEZ, T.; ZAHER, H. Levantamento, identificação e descrição da fauna de Squamata do Quaternário Brasileiro (Lepidosauria). Arquivos de Zoologia: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 1 – 96, 2010.
- CAMPBELL, J. A.; LAMAR, W. W. The venomous reptiles of the Western Hemisphere. Cornell University Press, New York, v. 2, p. 539-547, 2004.
- COSTA, H. C. et al. Serpentes de Viçosa e região (Minas Gerais). Belo Horizonte: FAPEMIG, 2008.
- CUNHA, R. O.; NASCIMENTO, P. F. Ofídios da Amazônia: X - As cobras da região leste do Pará. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 218 p. 1978.
- FETTER, A. H. U/Pb and Sm/Nd geochronological constraints on the crustal framework and geologic history of Ceará State, NW Borborema province, NE Brazil: implications for the Assembly of Gondwana. 1999. Tese (Doutorado em Geologia) - Department of Geology, University of Kansas, Kansas, 164 p. 1999.
- FRAGA, R. et al. Guia de cobras da região de Manaus- Amazônia Central. Manaus: Inpa, 303 p. 2013.
- HSIOU, A.S. A new Teiidae species (Squamata, Scincomorpha) from the Late Pleistocene of Rio Grande do Sul

- State, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 10, n. 3, p. 181-194, 2007.
- HSIOU, A. S.; OLIVEIRA, P. V.; XIMENES, C. L. Presença de Colubroidea (Squamata, Serpentes) no Quaternário da Província Espeleológica de Ubajara, Estado do Ceará. In: XXI Congresso Brasileiro de Paleontologia. Livro de Resumos, Belém, p. 189-189, 2009.
- HSIOU, A. S. Lagartos e Serpentes (Lepidosauria, Squamata) do Mioceno médio-superior da região norte da América do Sul. 2010. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 238f. 2010.
- HSIOU, A. S.; OLIVEIRA, P. V.; XIMENES, C. L.; VIANA, M. S. S. Lizards and snakes (Lepidosauria, Squamata) from the late Quaternary of the state of Ceará in northeastern Brazil. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 74, n. 3, p.262–270, 2012.
- IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Parque Nacional de Ubajara: Plano de Manejo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. CD – ROM. 2002.
- LaDUKE, T. C. Morphometric variability of the precaudal vertebrae of *Thamnophis sirtalis sirtalis* (Serpentes: Colubridae), and implications for the interpretation of the fossil record. Tese (Doctor of Philosophy), The City University of New York, 235 p. 1991a.
- LaDUKE, T. C. The Fossil Snakes of Pit 91, Rancho La Brea, California. *Contributions in Science, Serial Publications of the Natural History Museum of Los Angeles, Los Angeles*, n. 424, p. 1-28, 1991b.
- LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo. Porto Alegre: EDIPUCRS, 166 p. 2002.
- LOEBMANN, D. Herpetofauna do Planalto da Ibiapaba, Ceará: composição, aspectos reprodutivos, distribuição espaço - temporal e conservação. 2010. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo, 251 p. 2010.
- MACHADO, F. A. Análise da variação longitudinal do esqueleto axial em Serpentes (Squamata) empregando ferramentas de morfometria geométrica. 2010. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade São Paulo, São Paulo, 111 p. 2010.
- OLIVEIRA, P.V. Mamíferos do Neopleistoceno – Holoceno do Parque Nacional de Ubajara, Ceará. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 166 p. 2010.
- OLIVEIRA, P. V.; VIANA M. S. S.; SIMONE L.R.L. Eoholocenemalacofauna (Gastropoda, Pulmonata) from a cave of National Park of Ubajara, Ceará State, Brazil. *Estudos Geológicos, Recife*, v. 21, n.1, p. 85 – 93, 2011 a.
- OLIVEIRA, P. V.; LESSA, G.; VIANA, M. S. S.; XIMENES, C. L.; RIBEIRO, A. M.; OLIVEIRA, E. V.; SANTOS, A. S. T.; HSIU, A. S.; HOLANDA, E. C.; KERBER, L. Gruta do Urso Fóssil (Nordeste do Brasil) e sua fauna quaternária: dados preliminares. In: XXII Congresso Brasileiro de Paleontologia. Livro de Resumos, Natal, p. 651 – 653, 2011 b.
- OLIVEIRA, P. V.; RIBEIRO, A. M.; KERBER, L.; LESSA, G.; VIANA, M. S. S. Late Quaternary Caviomorph Rodents (Rodentia: Hystricognathi) from Ceará State, Northern Brazil. *Journal of Caves and Karst Studies*, v. 75, n. 1, p. 81 – 91, 2013.

- OLIVEIRA, P. V.; RIBEIRO, A. M.; OLIVEIRA, E. V.; VIANA, M. S. S. The Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) from the Urso Fóssil Cave (Quaternary), Parque Nacional de Ubajara, state of Ceará, Brazil: paleoecological and taxonomic aspects. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 86, n. 1, p. 147 – 158, 2014.
- OLIVEIRA, P. V. Taxonomia, geocronologia e tafonomia de vertebrados da gruta do Urso Fóssil (Holoceno Inferior), Ubajara, Ceará, Brasil. 2014. Tese (Doutorado Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 143 p. 2014.
- POUGH, F. H. et al. *A Vida dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1993.
- PYRON, R. A.; BURBRINK, F. T.; COLLIS, G. R.; OC, A. N. M.; VITT, L. J.; KUCZYNSKI, C. A. WIENS, J. I. The phylogeny of advanced snakes (Colubroidea), with Discovery of a new subfamily and comparison of support methods for likelihood trees. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. v. 58. p. 329–342, 2011.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. p. 181 – 236, 2003.
- ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. *Anatomia Comparada dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1985.
- SANTOS, T. J. S. *Evolução Tectônica e Geocronológica do extremo noroeste da Província Borborema*. 1999. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 213 p. 1999.
- SILVA-SANTOS, R. *Fauna Cenozóica da região Nordeste do Brasil*. Coleção Mossoroense. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, v. 233, 141 p. 1982.
- TEIXEIRA, G. J. *Anatomia comparada dos Boinae (Serpentes, Boidae) sul – americanos: uma abordagem osteológica para fins aplicativos na paleontologia de vertebrados*. Monografia – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 88 p. 2013.
- TEIXEIRA, G. J. ; HSIU, A. S. *Osteologia vertebral comparada dos boinae (Serpentes, Boidae) sul – americanos com ênfase em Epicrates e Corallus*. In: *XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia*. Boletim de Resumos, Gramado, p. 288. 2013.
- TRAJANO, E.; FERRAREZZI, H. A fossil bear from northeastern Brazil, with a phylogenetic analysis of the South American extinct Tremarctinae 1994.
- VIANA, M. S. S.; OLIVEIRA, P. V.; CHAVES, A. P. P.; VASCONCELOS, V. A.; MELO, R. M.; OLIVEIRA, G. C.; SOUSA, M. J. G.; LIMA, T. A.; ROCHA, L. A. S.; BARROSO, F. R. G. 2010. Mamíferos fósseis Quaternário da região noroeste do Ceará. *Revista de Geologia, Fortaleza*, v. 23, n. 2, p. 171-181.