

FÓSSEIS DE MAMÍFEROS PLEISTOCÊNICOS EM PALEOCANAL FLUVIAL, MUNICÍPIO DE INHAPI, ALAGOAS

Johnson Sarmiento de Oliveira Nascimento ¹

Jorge Luiz Lopes da Silva ²

Yumi Asakura ¹

10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v28n1p20-34

¹Departamento de Geologia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, johnson.sarmiento@gmail.com, oliveirayumi@gmail.com

²Setor de Paleontologia, Museu de História Natural, Universidade Federal de Alagoas, jluielopess@gmail.com

RESUMO

O Estado de Alagoas vem apresentando um significativo potencial científico na área da paleontologia e importantes sítios fossilíferos têm sido encontrados. No município de Inhapi encontra-se o Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi, onde há uma ocorrência de fósseis depositados em leito fluvial, algo não comum para o estado de Alagoas. Foram encontrados nove táxons de mamíferos pleistocênicos: *Eremotherium laurillardi*, *Notiomastodon platensis*, *Toxodon* sp., *Palaeolama major*, *Hippidion* sp., *Glyptotherium* sp., *Holmesina paulacoutoi*, *Panochthus* sp. e *Pampatherium humboldti*. O sítio pode ser classificado como uma associação monotípica e poliespecífica com alta diversidade de espécies da megafauna pleistocênica. As análises de difratometria e espectrometria de raios-x, indicam uma pequena substituição da hidroxiapatita dos ossos por outros minerais, o que demonstra que o ambiente vinha apresentando baixa precipitação pluviométrica, diminuindo a possibilidade da substituição da biomineralização primária por minerais dissolvidos no meio, o que indica períodos secos, já durante o Pleistoceno Final.

Palavras chave: Megafauna, Paleovertebrados, Quaternário, Pleistoceno Final, Difratometria de Raios-X.

ABSTRACT

The State of Alagoas presents a potential scientific indicator in paleontology, where considerable fossiliferous deposits are being found. In the municipality of Inhapi is located the Paleontological Site Lagoa de Inhapi, where there is an occurrence of fossils deposited in a river bed, something unusual for the state of Alagoas. Nine taxa of Pleistocene mammals were identified: *Eremotherium laurillardi*, *Notiomastodon platensis*, *Toxodon* sp., *Palaeolama major*, *Hippidion* sp., *Glyptotherium* sp., *Holmesina paulacoutoi*, *Panochthus* sp., *Pampatherium humboldti*. The analyzes of X-ray diffraction and X-ray spectrometry indicate a small substitution of hydroxyapatite for other minerals, this demonstrates that the atmosphere was experiencing low rainfall, reducing the possibility of the substitution of the original biominerals by the dissolved ones in the environment, which shows periods already dry during the Late Pleistocene.

Keywords: Megafauna, Paleovertebrates, Quaternary, Late Pleistocene, X-ray diffraction.

INTRODUÇÃO

As ocorrências de restos esqueléticos de vertebrados, em especial de mamíferos pleistocênicos, são reportadas em diferentes tipos de depósitos tais como tanques (onde são registrados o maior número de achados), cavernas, lagos e paleocanais fluviais em todo o Nordeste Brasileiro (Bergqvist & Almeida, 2004; Bergqvist *et al.*, 2011; Cartelle, 1992; Ximenes, 2008; Bertoni-Machado & Fariña, 2006; Bertoni-Machado, 2008; Araújo-Júnior *et al.*, 2017; Rocha-Santos, 2017).

No Estado de Alagoas, o trabalho do Setor de Paleontologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (SP-MHN-UFAL) levantou um total de 24 municípios com ocorrência de sítios fossilíferos georreferenciados e 16 espécies já identificadas, principalmente na região semiárida alagoana (Silva, 2008, Silva & Café, 2011; Silva, 2013; Silva *et al.*, 2012). No entanto, apenas alguns trabalhos abordaram estudos tafonômicos dos depósitos de Alagoas de forma mais detalhada (Silva, 2001; Asakura *et al.*, 2016; Lima & Silva, 2016).

Ainda se faz necessário a continuidade da realização do mapeamento e estudos dos Sítios Paleontológicos localizados na região supracitada, levando em consideração, também, as ações antrópicas que ameaçam constantemente o patrimônio paleontológico da área, que por sua vez, está diretamente ligada a perda de informações que auxiliam na análise tafonômica. Consequentemente, essa supressão de dados afeta a interpretação paleoecológica e na reconstituição paleoambiental da região.

Este trabalho apresenta a descrição da paleomastofauna encontrada no município de Inhapi, aportando novos dados sobre a distribuição

geográfica das espécies encontradas, e apresentando comentários sobre os aspectos paleoecológicos destes táxons. Inhapi é um dos municípios que faz parte do projeto de levantamento do patrimônio fossilífero de Alagoas.

LOCALIZAÇÃO E GEOLOGIA DA ÁREA

O município de Inhapi está localizado no sertão alagoano, a cerca de 263 km da capital Maceió, estando inserido na mesorregião do Sertão de Alagoas. A área municipal cobre 374,2 km², o que equivale a 1,35% do estado de Alagoas (Mascarenhas *et al.*, 2005).

Inhapi encontra-se geologicamente inserido na Província Borborema, abrangendo rochas do embasamento gnáissico-migmatítico datadas do Arqueano ao Paleoproterozoico e a sequência metamórfica oriunda de eventos tectônicos ocorridos durante o Meso e NeoProterozoico. A Província está aqui representada pelos litótipos dos complexos Cabrobó, Belém do São Francisco e suítes Chorochó e Salgueiro/Terra Nova (Mascarenhas *et al.*, 2005).

O Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi se encontra a 4 km ao Norte da sede municipal (0636892/8978799 UTM). O depósito possui feição sedimentológica de um paleocanal fluvial, algo incomum para a geologia quaternária do estado de Alagoas. Os sedimentos quaternários são de origem fluvial e a granulometria do depósito sugere que o regime do paleorio era de alta energia devido à alta concentração de litoclastos do tamanho areia a matacão. O governo aproveitou a área, que naturalmente favorecia o acúmulo de água das chuvas, para construir um dique de barramento, transformando-a em uma lagoa que serviu no combate a escassez de água na região durante a década de 1970 (Fig. 1).

MATERIAL E MÉTODOS

Em campo, foram retiradas as medidas do sítio, que apresenta uma extensão de cerca de 83 m no sentido Sudoeste – Nordeste (a montante do barramento) por 25,5 m no sentido Noroeste – Sudeste (sentido transversal).

O material analisado foi coletado *in situ*, em subsuperfície, e no sedimento de entulho proveniente da ampliação do reservatório pelos próprios moradores. Todo material coletado foi levado para o Setor de Paleontologia da UFAL, onde os espécimes passaram pelo processo de preparação e tombamento na Coleção de Paleovertebrados, recebendo o acrônimo LP-MHN-UFAL e o número de tombo na coleção. De todos os materiais avaliados, foram utilizados neste trabalho apenas espécimes cujo grau de preservação permitiu a identificação de características minimamente diagnósticas.

A partir do material coletado foram selecionados cinco fragmentos oriundos da porção esponjosa e do

periósteo que apresentavam colorações distintas para serem preparadas, seguindo o método do pó (Debye-Scherrer) (Borges, 2000). As amostras foram analisadas por Difratomia de Raios-X (DRX) e Espectrometria de Raios-X (EDX) no Laboratório de Física Óptica da UFAL. Os difratogramas resultam em picos de comprimentos de ondas referentes aos minerais encontrados, objetivando a identificação quantitativa (%) dos minerais presentes nas amostras, a fim de interpretar as possíveis substituições ocorrentes nos espécimes fósseis.

A classificação taxonômica baseou-se nos trabalhos de Paula Couto (1979), Cartelle (1992), Porpino et al., (2004), Cartelle e Bohórquez (1984), Cartelle *et al.* (1989), Oliveira *et al.*, (2010), Porpino et al., (2014) e Mothé *et al.*, (2012). As descrições osteológicas foram conduzidas também com base nos trabalhos de Paula Couto (1979), Cartelle (1992) e Cabral (2010). As análises e inferências paleoecológica e paleoambiental basearam-se na morfologia dentária e nos modelos de Prado et al. (1987) e Silva (2008).

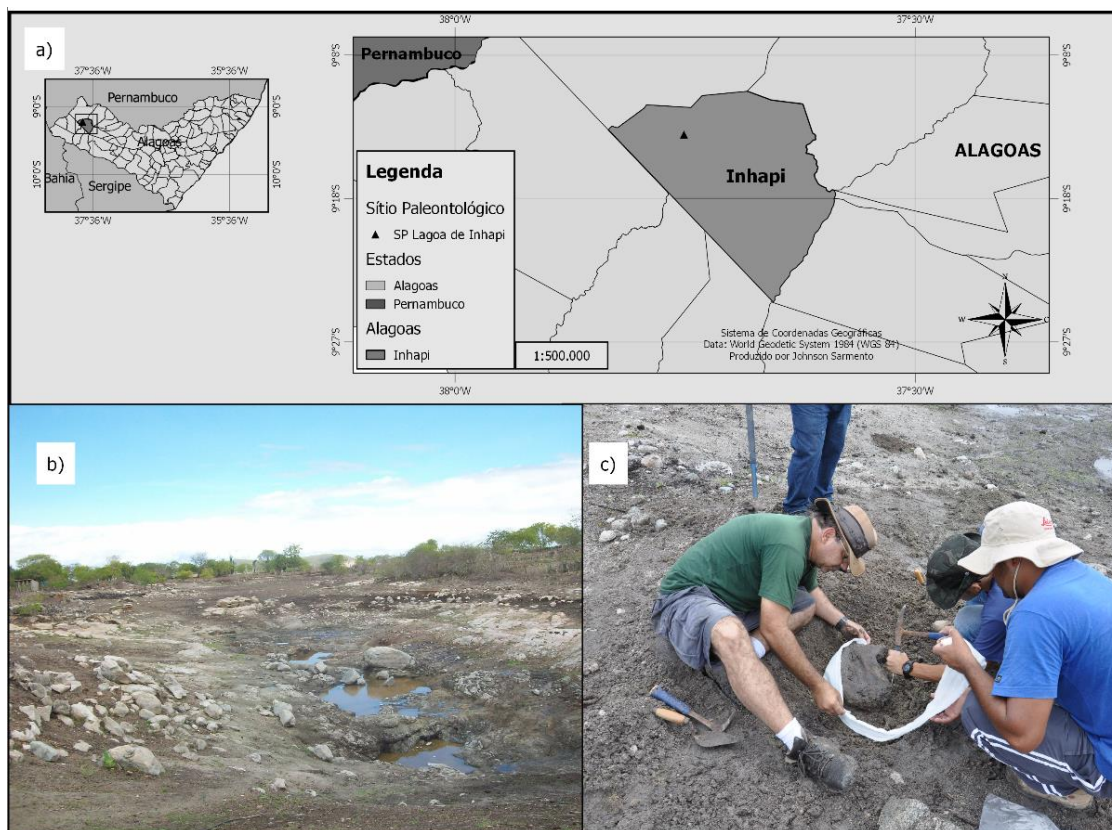


Figura 1- a) Mapa de localização da área de estudo. b) Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi, depósito com geomorfologia de paleocanal fluvial - vista montante jusante do paleorio. c) Equipe do SP-MHN-UFAL, trabalhando na retirada dos fósseis - material in situ.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

A paleofauna pleistocênica da região era composta por no mínimo nove gêneros de mamíferos. Cerca de 84 espécimes, entre ossos cranianos, pós-cranianos e dentes, foram catalogados, 61 foram considerados

anatomicamente e taxonomicamente passíveis de identificação (Figs. 2 e 3). O Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi pode ser classificado como uma associação monotípica e poliespecífica com alta diversidade de espécies da megafauna pleistocênica (Eberth *et al.*, 2007).

Ordem PILOSA Flower, 1883
 Família MEGATHERIIDAE Owen, 1842
 Subfamília MEGATHERIINAE Gill, 1872
 Gênero *Eremotherium* Spillmann, 1948
Eremotherium laurillardi Lund, 1842

Material: 938-V, *Tibia* (porção proximal); 954-V, parte de cintura pélvica; 969-V, fragmento de falange ungueal; 1012-V: fragmento de dente molariforme; 1013-V: fragmento de

costela; 1014-V, fragmento lateral de dente; 1035-V; 1036-V; 1037-V; 1038-V; 1039-V; 1040-V; 1041-V; 1042-V, corpos de vértebra (incompleto); 1053-V; 1056-V; 1079-V; 1080-V, corpos de

vértebra; 1043-V; 1044-V; 1045-V, corpos de vértebra caudal (incompleto); 1046-V, espinha neural de vértebra; 1048-V, calcâneo fragmentado; 1049-V, astrágalo; 1051-V, astrágalo fragmentado; 1050-V; 1052-V, fragmento de costela; 1054-V, falange média fragmentada; 1057-V, escápula fragmentada, 1077-V, ulnar.

Descrição dos espécimes diagnósticos:

Vários fragmentos de dentes foram depositados no acervo, no entanto, a maioria fornece apenas informações acerca da própria ocorrência da espécie (**1012-V** e **1014-V**). O processo espinhoso isolado (**1046-V**) e as vértebras **1035-V; 1036-V; 1037-V; 1038-V; 1039-V; 1040-V; 1041-V; 1042-V** são parcialmente ou totalmente desprovidas de seus processos (espinhoso, transverso e acessório). Os corpos de vértebra com fraturas e quebras em suas faces foram categorizados como incompletos. Foi encontrado um total de quinze corpos de vértebra, distribuídos em três categorias: um corpo de vértebra caudal incompleta, quatro corpos de vértebra e oito corpos de vértebra incompletos.

Ordem PROBOSCIDEA Illiger, 1811
Família GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929
Notiomastodon platensis Ameghino, 1888

Material: **943-V**, dentário esquerdo e direito; **957-V**, molariforme; **958-V**, molariforme isolado (sem raiz); **959-V**, fragmento de molariforme com cúspide; **960-V**, M4 e M5; **961-V**, M6 sem raiz com cúspides gastas; **962-V**, molariforme; **966-V**, fragmento de crânio preso ao 957-V; **982-V**, fragmento de defesa; **1058-V**, fragmento de molariforme.

Descrição dos espécimes diagnósticos:

O espécime **1077-V** refere-se a um ulnar que apresenta um formato grosseiramente prismático, face distal, côncava e ondulada. É ocupada pela superfície articular para o unciforme, já a região articular para o intermédio ocupa a metade da face medial. A falange média **1054-V** está com parte de sua epífise e uma de suas porções distais obliterada.

O astrágalo **1049-V** possui aspecto semicircular composto por duas superfícies articulares, sendo uma delas correspondente à superfície do processo odontóide situado medialmente. O espécime denota forma parcialmente cilíndrica, com a região da superfície proximal bastante convexa. A tibia encontrada (**938-V**) exibe a porção posterior bastante desgastada. Em adição, em sua porção anterior é possível observar o ponto de inserção da fíbula, que está ausente.

Comentários: A espécie de preguiça *Eremotherium laurillardii* está entre os mamíferos pleistocênicos mais documentados em sítios paleontológicos da região intertropical da América do Sul. Cartelle (1994) propôs a espécie como animal símbolo da megafauna brasileira.

O molariforme **957-V** e os M4 e M5 (**960-V**) apresentam-se aderidos a fragmentos da maxila. Em **957-V** as cúspides apresentam fraturas na porção mais distal, enquanto no espécime **960-V** a face lingual está fraturada em ambos os molares. O espécime **943-V** trata-se de uma mandíbula completa e apresenta pequena fragmentação em seu ramo esquerdo, que foram ocasionadas durante a retirada no depósito e transporte. As cúspides estão evidentemente gastas, e os

molariformes presentes incluem os últimos da cadeia sucessiva. Os dentes **958-V**, **959-V**, **961-V** e **962-V** correspondem somente à fração da cúspide, seguindo em ordem uma classificação prévia com base nos desgastes das mesmas (**962-V** > **958-V** > **961-V** > **959-V**), sendo o primeiro mais preservado e o último mais deteriorado. O fragmento de molar (**959-V**) encontra-se com a maioria de suas faces obliteradas.

Comentários: Os restos de mastodontes em depósitos quaternários do Nordeste do Brasil estão geralmente associados a megaterídeos como *Eremotherium laurillardi* Lund, 1842 e *Megatherium*

americanum Cuvier, 1796, assim como notoungulados *Toxodon platensis* Owen, 1840. Essas espécies são os representantes mais comuns da megafauna do pleistoceno final na América do Sul (Paula Couto, 1979). *Notiomastodon* é o gênero de mastodonte mais abundante e distribuído no continente em questão. Eram animais de grande porte e suas presas tinham uma curvatura simples, quase reta ou ligeiramente recurvadas. Indivíduos juvenis apresentavam esmalte nessas presas, no entanto, nos adultos o esmalte era ausente (Aberdi & Cartelle, 2002; Mothé *et al.*, 2012).

Ordem PERISSODACTYLA Owen, 1848

Família EQUIDAE Gray, 1821

Subfamília EQUINAE Gray, 1821

Gênero *Hippidion* Owen, 1869

Hippidion sp.

Material: **934-V**, pré-molar

Descrição: o espécime **934-V** constitui um terceiro pré-molar inferior direito que está completo, com sua raiz ainda presente e suas cúspides e estilos principais visíveis, sendo o trigonido e o talonido visíveis, assim como o metastilido localizado entre o metaconido e o entoconido.

Comentários: Na América do Sul, a família Equidae esteve representada por dois gêneros, *Hippidion* Owen, 1869 e *Equus* Linnaeus, 1758 (Prado & Alberdi, 2017). Ambos dispersaram para a América do Sul durante o Grande Intercâmbio Biótico das Américas

(Webb, 1978). Mesmo compartilhando ancestrais em comum, os dois apresentam características morfológicas distintas. O gênero *Hippidion* se caracteriza com um osso nasal estreito e longo na forma de um estilete, com uma retração nasal em nível de M2-M3. Sua dentição é primitiva, com o protocone oval mais ou menos arredondado, com o sulco anterior e posterior mais ou menos desenvolvido. Seus dentes inferiores exibem forma semicircular (Alberdi *et al.*, 2003) e suas cúspides principais estão distribuídas entre o trigonido e talonido.

Ordem ARTIODACTYLA Owen, 1848

Família CAMELIDAE Gray 1821

Subfamília CAMELINAE Gray, 1821

Gênero *Palaeolama* Gervais, 1867

Palaeolama cf. *major* Liais, 1872

Material: **937-V**, porção lateral esquerda de cintura pélvica

Descrição: o espécime **937-V** corresponde à porção lateral esquerda,

apresentando sua região central bastante fragmentada. As projeções do lado

esquerdo assim como o acetábulo, ísquio e púbis, juntamente com toda a porção lateral direita, estão ausentes.

Comentários: No Brasil são encontrados fósseis de três espécies de camelídeos, *Palaeolama major* e *Lama guanicoe* (Muller, 1776), encontradas no Nordeste do Brasil, e *Hemiauchenia paradoxa* H. Gervais e Ameghino, 1880, encontrada apenas no Sul do país. Todas teriam vivido durante o Pleistoceno final (França, 2011). Como

sugerido pelo nome, a *Palaeolama* corresponde a uma antiga espécie de lhama. Assim como as atuais, possuíam pêlos longos, atingindo até dez centímetros de comprimento, com coloração clara. Após análises comparativas dos esqueletos fósseis e das atuais lhamas, pôde-se chegar à conclusão de que as espécies possuíam uma aparência semelhante às lhamas atuais, no entanto, de porte mais avantajado (Cartelle, 1994).

Ordem NOTOUNGULATA Roth, 1903
Família TOXODONTIDAE Gervais, 1847
Gênero *Toxodon* Owen, 1837

Material: 1127-V, fragmento de dente incisivo inferior

Descrição: o dente fragmentado (1127-V) é um incisivo inferior (I1-2?). Suas porções anterior e posterior estão ausentes de modo que apenas a região medial é vista. O incisivo é estreito lateralmente, lábio-lingualmente achatado e não apresenta a feição mesio-distalmente ovoide, o que é evidente em incisivos superiores. Na

superfície lingual, esse dente não apresenta esmalte, porém sua face labial é totalmente coberta por esmalte até metade da face mesial.

Comentários: Assim como todos os elementos dentários e dos toxodontídeos, esse dente possui um padrão de crescimento hipsodonte (raiz aberta e crescimento contínuo), característico do grupo (Paula Couto, 1979).

Ordem CINGULATA Illiger, 1811
Família PANOCHTHIDAE Castellanos, 1927
Subfamília PANOCHTHINAE Castellanos, 1927
Gênero *Panochthus* Burmeister, 1866
Panochthus sp.

Material: 0841-V; 1062-V; 1063-V; 1064-V; 1086-V; 1085-V; 1087-V; 1088-V; 1097-V: osteoderms isolados

Descrição: O material estudado corresponde a osteoderms isolados, apresentam formato poligonal (pentagonal e hexagonal). Os espécimes 1087-V e 1088-V são osteoderms fragmentados, cujo formato não é possível identificar. A espessura dos osteoderms varia entre 1,3 cm e 2,7 cm. A ornamentação da superfície externa dos osteoderms é bastante homogênea, sem figura central definida e com padrão reticular sem

ordenamento; exibem pequenas figurinhas, separadas por sulcos reticulares rasos, onde estão localizados pequenos orifícios pilíferos distribuídos aleatoriamente. A superfície interna apresenta-se rugosa com forames destinados à passagem de vasos sanguíneos.

Comentários: O gênero *Panochthus* possui osteoderms com ornamentação bem distinta dos outros gliptodontídeos, sendo sua carapaça composta por osteoderms espessos com área superficial poligonal padrão, possuindo pequenas figuras poligonais ou

tubérculos de superfície plana e tamanho similar, distribuídos pela superfície (Zamorano, 2012). Para este gênero, são reconhecidas seis espécies válidas: *P. subintermedius* Castellanos, 1937, *P. intermedius* Lydekker, 1895, *P. tuberculatus* Owen, 1845, *P. frenzelianus* Ameghino, 1889, *P.*

jaguaribensis Moreira, 1965 e *P. greslebini* Castellanos, 1942 (Zamorano, Scillato-Yané e Zurita, 2014), sendo as duas últimas as espécies que ocorrem no Nordeste brasileiro e diferenciadas apenas pela ornamentação dos tubos caudais (Porpino et al., 2014).

Família GLYPTODONTIDAE Gray, 1869
Subfamília GLYPTODONTINAE Gray, 1869
Gênero *Glyptotherium* Osborn 1903

Material: 1019-V; 1098-V; 1100-V; 1101-V; 1103-V: *osteoderms isolados*

Descrição: Os osteoderms analisados apresenta um alto grau de desgaste na superfície externa além de apresentarem bordas fragmentadas, porém ainda com as características diagnósticas preservadas. A espessura varia entre 0,9 cm e 1,6 cm. Os osteoderms apresentam uma figura central plana de formato circular a subcircular, circundada por figurinhas periféricas menores que variaram de sete a nove. Essas figuras periféricas estão separadas

por sulcos radiais rasos e estreitos que irradiam do sulco central.

Comentários: Os osteoderms aqui referidos são atribuídos a *Glyptotherium*, pois diferem de *Glyptodon* nas principais características diagnósticas: espessura, profundidade dos sulcos e números de figuras periféricas. *Glyptodon* apresenta uma superfície externa menos rugosa, sulcos radiais muito profundos e um número menor de figuras periféricas bem definidas (Oliveira et al., 2010).

Família PAMPATHERIIDAE Paula Couto, 1954
Subfamília PAMPATHERIINAE Paula Couto, 1958
Gênero *Holmesina* Simpson, 1930
Holmesina paulacoutoi Cartelle & Bohórquez, 1985

Material: 1102-V: *osteoderma isolado*

Descrição: O osteoderma apresenta formato retangular e pouca espessura, a superfície é bastante pontuada e rugosa, sendo possível observar pequenas perfurações de distribuição homogênea, e espessura de 0,9 cm. A figura principal é alongada, apresentando elevação central em forma de carena. Há forte desnível entre a área marginal e a figura principal.

Comentários: No Quaternário do Brasil, os pampatérios são representados por dois gêneros: *Pampatherium* Ameghino 1881 e *Holmesina* Simpson 1930 (Oliveira & Pereira, 2009) sendo duas espécies do

gênero *Holmesina* registrados no Nordeste, *H. majus* Lund 1842 e *H. paulacoutoi* (Silva, 2013). Os osteoderms de *Holmesina* diferem de *Pampatherium* principalmente por apresentam mais perfurações na superfície (Edmund, 1996; Oliveira & Pereira, 2009). Os caracteres derivados dos osteoderms de *H. paulacoutoi* são a superfície externa pontuada por numerosos orifícios, de maior tamanho que *H. majus*, a área marginal larga e fortemente deprimida, e a figura principal exhibe ornamentação central sob forma de carena, delimitada por sulcos laterais rasos (Oliveira & Pereira, 2009; Oliveira et al., 2009).

Gênero *Pampatherium* Gervais & Ameghino, 1880
Pampatherium humboldti (Lund) Ameghino, 1875

Material: 1029-V; 1084-V; 1096-V:
osteodermos isolados

Descrição: O osteodermo da região fixa apresentam um formato quase quadrangular a superfície externa muito pontuada por pequenos furinhos distribuídos homogeneamente, a área marginal é muito estreita, a figura principal é ampla e rasa. O osteodermo da região móvel apresenta um formato retangular com uma ornamentação

bastante similar aos osteodermos fixos. Os osteodermos apresentam espessura variando entre 0,7 cm e 0,9 cm.

Comentário: *P. humboldti* é a espécie-tipo da família dos pampatérios e já foi descrita para diversos Estados Brasileiros (Oliveira *et al.*, 2009). Difere de *P. typum* principalmente pelo osteodermo de maior espessura, com superfície mais rugosa e figura principal melhor definida (Edmund, 1996).



Figura 2- *Panochthus* sp., A-B, 1085-V e 1087-V; *Pampatherium humboldti*, C-D, 1084-V e 1096-V; *Gliptotherium* sp., E-F, 1098-V e 1101-V. (Escala em cm).



Figura 3- *Notiomastodon platensis*, A-B, 957-V; 958-V, dentes molariformes; E, 943-V, dentário esquerdo e direito, vista oclusal; *Hippidion* sp., C, 934-V, terceiro pré-molar inferior direito; *Eremotherium laurillardii*, D, 938-V, tíbia em vista caudal; *Palaeolama* sp., F, 937-V, lado porção lateral esquerda de cintura pélvica; G, 1017-V, Ulnar (Escala em cm).

CONSIDERAÇÕES PALEOECOLÓGICAS

A associação fossilífera presente no Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi é caracterizada por uma paleocomunidade tipicamente encontrada em áreas mais abertas e com dependência de uma fonte de água e alimentação abundante (Paula Couto, 1979; Cartelle, 1994; Vizcaíno, 2009). Esse quadro acontece de forma análoga na fauna dos grandes e médios mamíferos que habitam as savanas africanas atuais. A grande quantidade de animais do mesmo táxon evidencia a presença de manadas e dá indícios de um cenário composto por uma vegetação abundante composta por plantas C3 e C4

(McFadden, 2005; Silva, 2008; Prado *et al.*, 2011)

Em ambientes de savana é possível se deparar também com microvertebrados e outros animais de pequeno porte, tais como aves, répteis e pequenos mamíferos, compondo o habitat. Até o presente momento ainda não foram registrados a presença de animais pequenos no estado, com a exceção dos fragmentos de ossos que foram atribuídos a uma espécie de ave indeterminada por Asakura *et al.* (2016) e um fragmento de plastrão de Testudine (Nascimento, 2015). O fato de não encontrarmos tantos animais de pequeno porte e microvertebrados está diretamente relacionado ao tipo de sistema fluvial, visto que a energia de

transporte de sedimento e matéria orgânica em ambientes fluviais influencia na forma de preservação (Bertoni-Machado, 2008).

Quanto às análises de Difractometria e Espectrometria de Raio X, a pequena substituição da hidroxiapatita por outros minerais como ferro (Fe), quartzo (SiO₂) e manganês (Mn), conforme Figura 4, sugere-se que o ambiente vinha apresentando baixa

precipitação pluviométrica, pouca água percolante e intersticial (Nascimento, 2014). Quadro este que resulta na diminuição da possibilidade da substituição da biomineralização primária por minerais dissolvidos no meio, que sugere a predominância de períodos secos, já durante o Pleistoceno Final, com tendência ao xeromorfismo (Silva, 2008).

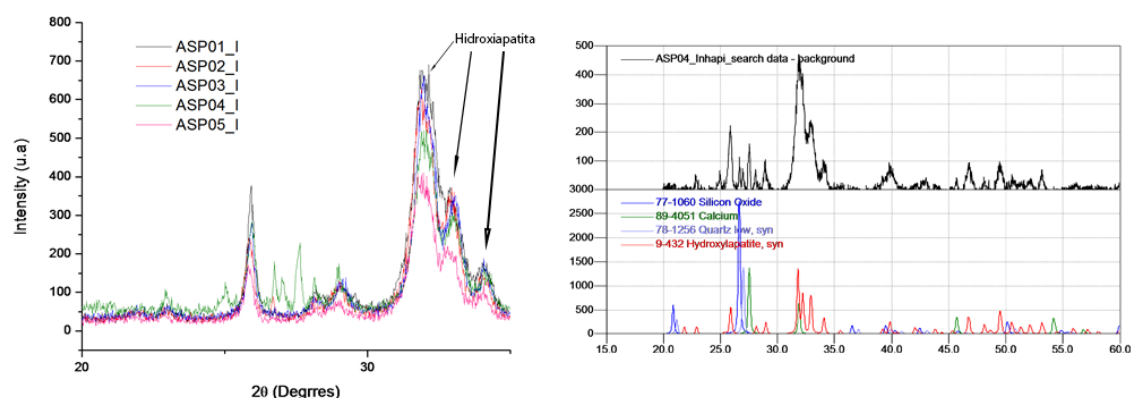


Figura 4- A esquerda temos difratogramas mostrando os resultados das cinco amostras selecionadas. Nessa instância cálcio (Ca) e fósforo (P) apresentam-se predominantes, principais componentes da hidroxiapatita. Já à direita, os resultados da DRX e EDX da amostra 4 (ASP04_I), apresentou maior presença de Fe, Si e Mn (12% de ferro, 4,25% de sílica, e 3,31% de manganês).

Reunindo o vigente resultado acerca dessa fauna com os presentes em literatura, torna-se claro que Alagoas vem apresentando evidências suficientes para que se consolide a hipótese de que a região semiárida no sertão possuía vegetação do tipo arbórea-arbustiva do tipo savânica (ou Cerrado). Pesquisas nos municípios de Olho D'Água do Casado (Oliveira, 2010, 2011), Maravilha, Poço das Trincheiras (Silva, 2001, 2008), Piranhas (Asakura et al., 2016) e Delmiro Gouveia (Lima & Silva, 2016) já apresentam uma interpretação paleoambiental semelhante, com base nos estudos com a paleofauna ali presente.

CONCLUSÕES

O Sítio Paleontológico Lagoa de Inhapi é um importante sítio fossilífero com feição geomorfológica de paleocanal fluvial, localizado no estado de Alagoas, onde registra-se uma boa representatividade de táxons de mamíferos pleistocênicos, sendo a primeira ocorrência registrada do gênero *Hippidion* tendo sua primeira ocorrência registrada para o estado. A paleofauna encontrada é dominada por mamíferos de mega, grande e médio porte, que são dotados em geral de dieta herbívora. Dessa maneira é possível inferir uma interpretação de um cenário

típico dos ambientes abertos como as savanas, que no Brasil, assemelham-se aos cerrados. A partir dos dados obtidos por Difractometria e Espectrometria de Raio X, que demonstram as mudanças que o ambiente vinha passando por conta da baixa precipitação pluviométrica em um quadro de pouca água percolante e intersticial presente, tornou possível conceber os cenários já secos durante o Pleistoceno Final, com tendência ao xeromorfismo. Ainda, não foi intento do presente estudo esgotar todos os meios pela qual a reconstituição paleoambiental pode ser considerada e validada. Entretanto, faz-se necessário conceber as ideias aqui propostas como forma de agregar conhecimento a respeito das possíveis corroborações acerca da temática, para que, em futuro próximo, se consolide o paleoambiente do semiárido alagoano.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e financiamento ao projeto “Levantamento, Resgate, Diagnóstico Paleontológico e Salvaguarda do Patrimônio Fossilífero nos Municípios de Olho D’água do Casado, Inhapi, Delmiro Gouveia e São José Da Tapera - Semiárido do Estado de Alagoas” [476930/2013-8]. A toda equipe do Setor de Geologia e Paleontologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas pelo apoio nos trabalhos de campo.

Ao Sr. Antenor, proprietário do terreno onde está situado o SP Lagoa de Inhapi, permitindo a realização dos trabalhos de campo. A prefeitura de Inhapi, pelo fornecimento de maquinário usado nas escavações. A Roberto Oscar, por seu auxílio no campo e entusiasmo nas pesquisas da região. Ao Laboratório de Caracterização e Microscopia de Materiais (LCMMat) no

Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, que realizou as análises de Difractometria e Espectrometria de Raios X.

REFERÊNCIAS

- Alberdi, M. T., Prado, J. L., Cartelle, C., 2002. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en El Pleistoceno superior de Brasil. *Revista Española de Paleontología*, 17 (2): 217-235.
- Alberdi, M. T., Cartelle, C., Prado, J. L., 2003. El registro Pleistoceno de *Equus* (Amerhippus) e *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de Brasil. *Consideraciones paleoecológicas y biogeográficas. Ameghiniana*, 40 (2): 173–196.
- Araújo-Júnior, H. I., Porpino, K. O., Bergqvist, L. P., Avilla, L. S., 2017. Nova Ocorrência de Mamíferos do Quaternário nos Tanques de Taperoá (Paraíba) e Alagoinha (Pernambuco), Nordeste do Brasil: Implicações Paleambientais. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 40: 37–46.
- Asakura, Y., Silva, J. L. L., Silva, A. P. L., Silva, E. P. A., Omena, E. C., 2016. Taphonomic and sedimentological aspects from PICOS II paleontological site, a quaternary pond deposit of Alagoas, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 71: 161-171.
- Bergqvist, L. P., Almeida, E. B., 2004. Biodiversidade de mamíferos fósseis brasileiros. *Geociências*, 9: 54-68.
- Bergqvist, L. P., Almeida, E. B., Araújo-Júnior, H. I., 2011. Tafonomia da assembleia fossilífera de mamíferos da “Fenda 1968”, Bacia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de

- Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia, 14:75-86.
- Bertoni-Machado, C., Fariña, R., 2006. Tafonomia de Vertebrados em Sistemas Fluviais Entrelaçados: estudo de caso. In: Semana Acadêmica dos Alunos De Pós-graduação ao Em Geociências, 2006. UFRGS, Porto Alegre, p. 19-22.
- Bertoni-Machado, C., 2008. Tafonomia de Paleovertebrados em Sistemas Continentais do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e do Departamento de San José, Uruguai. Tese de doutorado, Pós-graduação em Geociências, UFRGS. 262p.
- Borges, L. E., 2000. Difractometria de Raios-x aplicada ao estudo comparativo dos processos de formação de baterias automotivas. Tese de doutorado, Pós-graduação em Geociências, UFPE. 115p.
- Cabral, L. M., 2010. Identificação e descrição osteológica dos fósseis de *Eremoterium laurilardi* (Lund, 1842) depositados na Coleção de Paleovertebrados no Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas. Monografia de graduação. Graduação em Ciências Biológicas, UFAL. 60p.
- Cartelle, C., 1992. Edentata e megamamíferos herbívoros extintos da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil). Tese de doutorado. Pós-graduação em Morfologia. UFMG. 516p.
- Cartelle, C., 1994. Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais. Editora Palco, Belo Horizonte, 131 p.
- Cartelle C., Bohorquez G. A. M., 1984. *Pampatherium paulacoutoi*, uma nova espécie de tatu gigante da Bahia, Brasil (Edentata, Dasypodidae). Revista Brasileira de Zoologia, 2(4): 229-254.
- Cartelle, C., Câmara, B. G., Prado, P. I. L., 1989. Estudo comparativo dos esqueletos da mão e pé de *Pampatherium humboldti* (Lund, 1839) e *Holmesina paulacoutoi* (Cartelle; Bohórquez, 1985) (Edentata, Pampatheriinae). In: XI Congresso Brasileiro de Paleontologia, 1989. UFPR, Curitiba, p. 621-634.
- Eberth, D.A., Shannon, M., Noland, B.G., 2007. A bonebeds database: classification, biases and patterns of occurrence. In: Rogers, R.R., Eberth, D.A., Fiorillo, A.R. (Eds.), Bonebeds: Genesis, Analysis and Paleobiological Significance. The University of Chicago Press, Chicago, p. 103-220.
- Edmund, A.G. 1996. A review of Pleistocene giant armadillos (Mammalia, Xenarthra, Pampatheriidae). In: K.M. Stewart & K.L. Seymour (eds.) Paleocology and palaeoenvironments of late Cenozoic mammals, University of Toronto Press, p.300-321.
- França, L. M., Dantas, M. A. T., 2011. Nota sobre a ocorrência de *Palaeolama major* Liliais, 1872 em Sítios Novos, Canhoba, Sergipe. Scientia Plena, 7 (7): 1-4.
- Lima, J. S., Silva, J. L. L., 2016. Mamíferos Fósseis Pleistocênicos em Tanque Arenítico no Município de Delmiro Gouveia, Alagoas, Brasil. Estudos Geológicos, 26 (2): 77-90.
- Mascarenhas, J. C., Beltrão, B. A., Souza Junior, L. C., 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Inhapi, estado de Alagoas. CPRM/PRODEEM, Recife, 12 p.
- MacFadden, B. J., 2005. Diet and habitat of toxodont

- megaherbivores (Mammalia, Notoungulata) from the late Quaternary of South and Central America. *Quaternary Research*, 64: 113-124.
- Mothé, D., Ávilla, L.S., Cozzuol, M., Winck, G.R. 2012. Taxonomic revision of the Quaternary gomphotheres (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the American lowlands. *Quaternary International*, 276-277 (2012) 2-7.
- Nascimento, J. S. O., Silva, J. L. L., Ribeiro, A. R., 2014. Difractometria e Espectrometria de Raios-X em Fósseis de Mamíferos Pleistocênicos do Município de Inhapi, Alagoas. In: XIV Reunião Anual da Sociedade de Paleontologia, Núcleo Nordeste, Teresina. 2014.
- Nascimento, J. S. O., Silva, J. L. L., Nascimento Junior, M. J., Silva, A. P. L., Franca, L. F., Lima, J. S., 2015. Primeiro Registro de Testudines em Jazigos Pleistocênicos no Município de Inhapi, Semiárido de Alagoas, Brasil. In: XXIV Congresso Brasileiro de Paleontologia, 2015, Crato. Boletim de Resumos: Paleontologia em Destaque, p. 214.
- Nobre, P., 2012. As origens das águas no Nordeste. A questão da água no Nordeste. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. Brasília, DF: CGEE, p.31-43.
- Oliveira, E. V. & Pereira, J. C., 2009. Intertropical cingulates (Mammalia, Xenarthra) from the Quaternary of Rio Grande do Sul: systematics and paleobiogeographical aspects. – *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12 (3): 167-178.
- Oliveira, E. V., Porpino, K. O., Barreto, A.F., 2010. On the presence of *Glyptotherium* in the Late Pleistocene of Northeastern Brazil, and the status of “*Glyptodon*” and “*Chlamydotherium*”. *Paleobiogeographic implications*. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 258(3): 353–363.
- Oliveira, Y. A. B., Silva, J. L. L., 2010. Ocorrência de mamíferos pleistocênicos no município de Olho D'Água do Casado, sertão de Alagoas. In: *Paleo - Nordeste*, 2010, Vitória de Santo Antão. *Paleo 2010 – Nordeste*, Resumos. Recife: editora da UFPE, p. 1-47.
- Oliveira, Y. A. B., Silva, J. L. L., Omena, E. C. Interpretações Paleocológicas de Mamíferos Pleistocênicos encontrados no Município de Olho D'Água do Casado, Alagoas, Brasil. In: X Congresso de Ecologia do Brasil, 2011. São Lourenço.
- Paula Couto, C., 1979. *Tratado de Paleomastozoologia*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 590p.
- Prado, J. L., Menegaz, A.N., Tonni, E.P., Salamme, M.C., 1987. Los mamíferos de La Fauna local Paso Otero (Pleistoceno Tardío) Provincia de Buenos Aires. Aspectos paleoambientais y bioestratigráficos. *Ameghiniana*, 24 (3/4): 217-233.
- Prado, J. L., Sánchez, B., Alberdi, M. T., 2011. Ancient feeding ecology inferred from stable isotopic evidence from fossil horses in South America over the past 3 Ma. *BMC Ecology*, 11: 1–15.
- Prado, J. L., Alberdi, M. T. 2017. *Fossil Horses of South America, Phylogeny, Systematics and Ecology*. The Latin American Studies Book Series. Springer. pag 157. doi 10.1007/978-3-319-55877-6_2

- Porpino, K. O., Santos, M. F. F., Bergqvist, L. P., 2004. Registros de mamíferos fósseis no Lajedo de Soledade, Apodi, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7 (3): 349-358.
- Porpino, K.O., Fernicola, J.C., Cruz, L.E., Bergqvist, L.P., 2014. The intertropical Brazilian species of *Panochthus* (*Xenarthra*, *Cingulata*, *Glyptodontoidea*): a reappraisal of their taxonomy and phylogenetic affinities. *Journal of Vertebrate Paleontology* 34(5): 1165-1179.
- Ribeiro, A. M., 2011. Estudo do gênero *Glossotherium* Owen, 1840 (*Xenarthra*, *Tardigrada*, *Mylodontidae*), pleistoceno no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado, Pós-graduação em Geociências - UFRGS. 183p.
- Rocha-Santos, B. C. A., Avilla, L. S., Scherer, C. S., 2017. The fossil *Camelidae* (*Mammalia*: *Cetartiodactyla*) from the Gruta do Urso cave, northern Brazil. *Quaternary International*, 236 (Part A): 181-191.
- Silva, J. M. C., Tabarelli, M., Fonseca, M. T., Lins, L. V., 2003. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 382 p.
- Silva, J. L. L., 2001. Tafonomia em mamíferos Pleistocênicos: caso da planície colúvio aluvionar de Maravilha - AL. 2001. Dissertação de mestrado, Pós-graduação em Geociências - UFPE. 99 p.
- Silva, J. L. L., 2008. Reconstituição Paleambiental baseada no Estudo de Mamíferos Pleistocênicos de Maravilha e Poço das Trincheiras, Alagoas, Nordeste do Brasil. Tese de doutorado, Pós-Graduação em Geociências – UFPE. 233 p.
- Silva, J. L. L., 2013. Mamíferos pleistocênicos de Alagoas e do Nordeste do Brasil: os depósitos. In: *Boletim De Resumos Do XXIII Congresso Brasileiro De Paleontologia*, 2013.
- Silva, J. L. L., Silva, A. P. L., Oliveira, Y. A. B., Silva, E. P. A., 2012. Ocorrências de Mamíferos Pleistocênicos no Estado de Alagoas, Nordeste do Brasil. In: *Boletim De Resumos Do VIII Simpósio Brasileiro De Paleontologia De Vertebrados*, p. 172.
- Silva, D. A., Café, K. J. S. B., 2011. Um olhar sobre os fósseis do Estado de Alagoas como um instrumento de educação patrimonial. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas – UFAL. 116p.
- Vizcaíno, S.F., 2009. The teeth of the “toothless”: novelties and key innovations in the evolution of xenarthrans (*Mammalia*, *Xenarthra*). *Paleobiology*, 35 (3): 343-366.
- Ximenes, C. L., 2008. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE: bebedouros e Cemitérios de Megafauna Pré-histórica. In: Winge, M., Schobbenhaus, C., Souza, C. R. G., Fernandes, A. C. S., Berbert-Born, M., Queiroz, E. T. (Eds) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*, p. 465-478.
- Zamorano, M., 2012. *Los Panochthini* (*Xenarthra*, *Glyptodontidae*): Sistemática y evolución. Tese de Doutorado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 269 pp.
- Zamorano, M.; Scillato-Yané, G.J.; Zurita, A.E., 2014. Revisión del género *Panochthus* (*Xenarthra*, *Glyptodontidae*). *Revista del Museo de La Plata, Sección Paleontología* 14 (72): 1-46.