



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

GINA CARDOSO DE OLIVEIRA CHAVES

OS MASTODONTES DO NORDESTE DO BRASIL: distribuição geográfica e
caracterização microestrutural do esmalte dentário

Recife

2018

GINA CARDOSO DE OLIVEIRA CHAVES

OS MASTODONTES DO NORDESTE DO BRASIL: distribuição geográfica e
caracterização microestrutural do esmalte dentário

Tese que apresenta a Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de doutora em Geociências.

Área de concentração: Geologia Ambiental e Sedimentar.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Manso Sayão.

Recife

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria Luiza de Moura Ferreira, CRB-4 / 1469

- C512m Chaves, Gina Cardoso de Oliveira.
Os mastodontes do nordeste do Brasil: distribuição geográfica e caracterização microestrutural do esmalte dentário / Gina Cardoso de Oliveira Chaves - 2018.
150 folhas, il., tabs.
- Orientadora: Profa. Dra. Juliana Manso Sayão.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2018.
Inclui Referências e Apêndices.
1. Geociências. 2. Proboscidea. 3. Nordeste. 4. Distribuição geográfica.
5. Paleohistologia. I. Sayão, Juliana Manso (Orientadora). II. Título.

UFPE

551 CDD (22. ed.)

BCTG/2018-408

GINA CARDOSO DE OLIVEIRA CHAVES

Os Mastodontes do Nordeste do Brasil: distribuição geográfica e caracterização
microestrutural do esmalte dentário

Tese que apresenta a Pós-Graduação
em Geociências do Centro de
Tecnologia e Geociências da
Universidade Federal de Pernambuco,
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de doutora em
Geociências.

Aprovada em:06/07/2018

Prof. Dra. Juliana Manso Sayão (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco-Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão

Dra. Carolina Saldanha Scherer (Avaliadora Externa)

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Dra. Dimila Mothé Cordeiro do Santos (Avaliadora Externa)

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Dr. Gustavo Ribeiro Oliveira (Avaliador Interno)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. Jorge Luís Lopes da Silva (Avaliador Externo)

Universidade Federal de Alagoas

Dedico este trabalho aos meus pais, Mariana Cardoso de Oliveira e Francisco Pedro de Oliveira; ao meu esposo Arquimedes Pompeu de Paulo Chaves e minha filha, Marina Oliveira Chaves.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por ser responsável pela oportunidade da minha existência e pela permissão que me deu de poder concluir mais uma parte da minha formação acadêmica.

Aos meus pais Francisco Pedro de Oliveira e Mariana Cardoso de Oliveira, pela dedicação, apoio e assistência que me prestaram desde o momento em que precisei sair de casa para iniciar uma nova etapa na carreira acadêmica.

Ao meu esposo Arquimedes Chaves pelo companheirismo, compreensão e ajuda na confecção das imagens utilizadas neste trabalho.

Agradeço grandemente à professora Dra. Somália Viana, pela oportunidade que me foi dada de extrair o conhecimento paleontológico sob sua orientação, desde a Graduação até agora, bem como seu bom exemplo de ética, profissionalismo e dedicação.

À professora Dra. Juliana Sayão pela orientação durante o doutorado, contribuindo de forma relevante para minha formação com uma nova metodologia de trabalho.

Ao professor Dr. Leonardo Avilla pela coorientação e ajuda na aquisição de materiais de estudo durante o doutorado.

À Dra. Dimila Mothé pela ajuda na aquisição de amostras, além de sugestões para melhorias dos resultados deste trabalho.

Ao Dr. Gary Morgan (EUA), Dr. Spencer Lucas (EUA), pela doação da amostra de *Stegomastodon* e Dr. Carlotto (Peru), pela doação da amostra de *Amahuacatherium peruvium*.

À Bióloga Dra. Sônia Agostinho pelo apoio e acompanhamento nas visitas ao laboratório para observação das amostras em MEV.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES que me concedeu bolsa durante o período do doutorado.

Ao Laboratório de Dispositivos e Nanoestruturas da UFPE (LDN), em especial ao professor Edval Santos, pela disponibilidade na utilização do Microscópio Eletrônico de Varredura.

À Dra. Deise Henriques do Departamento de Geologia e Paleontologia/Museu Nacional/UFRJ, atualmente aposentada, pelo total apoio e assistência, juntamente com LÍlian Alves, durante pesquisa na coleção.

Ao Dr. Celso Ximenes e Silvio Teixeira pelo intenso auxílio antes, durante e depois das visitas realizadas à coleção de fósseis do MUPHI.

À Andrea Villa, pela assistência durante a visita à coleção de fósseis da FUMDHAM, no Piauí.

Ao Dr. Fernando Barbosa e a professora Dr. Maria de Fátima, pela assistência durante visita à coleção de fósseis do Câmara Cascudo, no Rio Grande do Norte.

À Professora Dra. Carolina Scherer e Mariane Silva pela assistência durante visita à coleção da Universidade Federal do Recôncavo da Baía, em Cruz das Almas.

Ao professor Juvandi dos Santos, à Erick de Brito e Vanderlei de Brito pelo apoio e assistência durante a visita às coleções de fósseis da Universidade Estadual da Paraíba, em Campina Grande, e Museu Mastodonte, em Puxinanã.

Aos professores Dr. Alexandre Liparini e Dr. Mário Dantas pela assistência durante visita à coleção de fósseis da Universidade Federal de Sergipe.

Aos meus amigos e colegas de pós-graduação Dr. Rony Barroso, Me. Robbyson Melo, Me. Clarissa Gomes, por toda a assistência que me deram durante minha estadia em Recife.

Aos meus colegas de Laboratório Dr. Renan Bantim, Me. Lúcia Eleutério e Me. Rafael Andrade pela assistência na preparação das lâminas histológicas utilizadas neste trabalho.

À Me. Maria Gomes, pelas informações sobre coleção de fósseis da qual não tinha conhecimento e que foram de grande importância na aquisição de amostras para este trabalho.

Aos professores Dr. Marco Ferretti, da Universidade de Florença, Itália, e Dr. Wighart Von Koenigswald, da Universidade de Bonn, na Alemanha, pela ajuda com a metodologia e interpretação das lâminas analisadas neste trabalho.

À professora Dra. Betânia Andrade, da UVA, e à Mestra Isabelle Bezerra, pela ajuda em uma das fases do processo de confecção das lâminas de esmalte molar.

Ao professor Dr. Sérgio Cabreira, da Universidade Luterana do Brasil, Museu de Ciências Naturais – ULBRA, pelo fornecimento de material bibliográfico utilizado neste trabalho.

RESUMO

Os fósseis de megafauna Pleistocênica do Nordeste do Brasil são encontrados desde o século XVIII, com os achados de mastodonte no estado do Ceará, município de Sobral. A partir dessa data muitos registros de ocorrências foram feitos na região, causando interesse de vários pesquisadores como Dr. Carlos de Paula Couto, paleontólogo que publicou diversos trabalhos sobre mamíferos pleistocênicos. Com base nesses estudos publicados, em bibliografias adicionais, e em visitas à várias coleções de paleontologia do Brasil, apresentamos aqui as localidades onde ocorrem mastodontes em todo o Nordeste, e em quais destas podemos identificar *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888) com base em elementos diagnósticos. Algumas das localidades foram marcadas como ocorrência dúbia, por não constarem na bibliografia citada, ou pelos autores não identificarem os fósseis como proboscídeos, mas por algum motivo, tais registros foram citados em diversos trabalhos como pertencentes à Ordem. Até o momento, foram registradas 183 ocorrências somente no Nordeste, com registro da espécie em apenas 29 localidades. Seis foram atribuídas a mamíferos indeterminados e três, a localidades dúbias. Os demais registros foram identificados aqui como Proboscidea, pois os dados anatômicos não fornecem características suficientes para identificação a nível específico. Assim, para contribuir com a identificação dos fósseis de proboscídeos, foram feitas análises da microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, *Stegomastodon*, e *Amahuacatherium peruvium*, primeiras realizadas para esses gêneros. As análises revelaram que estes táxons possuem prismas em forma-de-leque (*fan-shaped*), como forma predominante, característica também compartilhada por *Cuvieronius*, *Gomphotherium* e *Anancus*, mas diferem entre si em relação à espessura relativa das camadas da *shmelzmuster* e do diâmetro transversal dos prismas, podendo assim descartar, com base em características microestruturais, a possibilidade ocorrência de *Stegomastodon* para a América do Sul, como constatada por diversos autores. Também foi observado que o esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium* é semelhante ao esmalte molar *Notiomastodon platensis*, e não foram encontradas características microestruturais que levem a caracterizá-lo como *Amahuacatherium peruvium*.

Palavras-chave: Proboscidea. Nordeste. Distribuição geográfica. Paleohistologia.

ABSTRACT

The Pleistocene megafauna fossils from Northeast Brazil are found since the 18th century, with the findings of mastodont in the state of Ceará, Sobral municipality. From that date many records of occurrences were made in the region, causing interest of several researchers such as Dr. Carlos de Paula Couto, paleontologist who published several papers on Pleistocene mammals. Based on these published studies, additional bibliographies, and visits to several paleontology collections in Brazil, we present here the locations where mastodons occur throughout the Northeast, and in which of these we can identify *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888) based on diagnostic elements. Some of the localities were marked as dubious occurrences because they were not included in the cited bibliography or the authors did not identify the fossils as proboscides, but for some reason such records were cited in several works as belonging to the Order. Up to now, 183 occurrences were recorded only in the Northeast, with a record of the species in only 29 localities. Six were attributed to undetermined mammals and three, to dubious localities. The other registries were identified here as Proboscidea, since the anatomical data do not provide sufficient characteristics for identification at a specific level. Thus, to contribute to the identification of proboscis fossils, analyzes of the microstructure of the dental enamel of *Notiomastodon platensis*, *Stegomastodon*, and *Amahuacatherium peruvium* were performed, the first performed for these genera. The analyzes revealed that these taxa have fan-shaped prisms, as a predominant form, a characteristic also shared by *Cuvieronius*, *Gomphotherium* and *Anancus*, but they differ in relation to the relative thickness of the smelzmuster layers and the diameter transverse of the prisms, thus being able to discard, based on microstructural characteristics, the possibility of occurrence of *Stegomastodon* for South America, as evidenced by several authors. It was also observed that the molar enamel of *Amahuacatherium peruvium* is similar to the molar enamel *Notiomastodon platensis*, and no microstructural characteristics were found that would characterize it as *Amahuacatherium peruvium*.

Keywords: Proboscidea. Northeastern. Geographic distribution. Paleohistology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Distribuição geográfica dos proboscídeos no mundo. (SHOSHANI & TASSY, 2005)	14
Figura 02 - Reconstituição dos crânios de <i>Cuvieronius hyodon</i> (A) e <i>Notiomastodon platensis</i> (B), as duas espécies de Proboscidea registradas na América do Sul. Fonte: Lucas (2013).	15
Figura 03 - História da taxonomia de proboscídeos da América do Sul. Fonte: Mothé et al., (2017).....	21
Figura 04 - Províncias estruturais do Escudo Atlântico. Fonte: Bizzi et al. (2003).	25
Figura 05 - Mapa do relevo do Nordeste brasileiro. Fonte: IBGE (1993).....	26
Gráfico 01- Dados quantitativos dos registros de Proboscidea no Nordeste do Brasil, com números de localidades e municípios para cada Estado.	47
Gráfico 02- Localização. Qualidade da localização Geográfica dos registros de Proboscidea no Nordeste.	48
Gráfico 03- Identificação. Qualidade da identificação taxonômica de proboscídeos fósseis.	49
Gráfico 04- Percentual de depósitos fossilíferos com ocorrência de proboscídeos no Nordeste do Brasil.	50
Figura 06 - Localização Geográfica dos fósseis de Proboscidea com base na precisão das Coordenadas Geográficas. Ver classificação na Tabela 01.	51
Figura 07 - Distribuição geográfica dos fósseis de Proboscidea com base nos dados de identificação.	52
Figura 08 - Mapa de localização dos sítios fossilíferos de origem das amostras utilizadas.....	65
Figura 09 - Planos de cortes em cúspide molar em relação à superfície oclusal.....	67
Figura 10 - Representação esquemática das camadas de esmalte molar em corte vertical. Fonte: Modificado de Ferretti (2003).....	68
Figura 11 - Fotografias em microscópio eletrônico de varredura em corte tangencial, mostrando os padrões de prismas existentes em Proboscidea.....	68

Figura 12 -	Tipos de esmalte e estruturas dos prismas no incisivo de <i>Notiomastodon platensis</i> . MDJ M-2169-2171. (PB-Puxinanã).....	70
Figura 13 -	Tipos de esmalte e estruturas dos prismas no incisivo de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0023-0025-LH. (BA-Santa Luz).....	71
Figura 14 -	Tipos de esmalte e forma prismática do Dp2 de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0017-0019-LH (BA-Santa Luz/ Várzea Grande).	72
Figura 15 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas de molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0032-0033 LH; MDJ M-2154. (São Raimundo Nonato/Lagoa dos Porcos).....	73
Figura 16 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0013-0016 LH (CE-Sobral/ Fz. Valentim).....	74
Figura 17 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . MDJ M-2155-2156; CAV 0034-0035 LH . (CE-Itapipoca, Jirau I).....	76
Figura 18 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . MDJ M-2175-2177 . (PE-Brejo da Madre de Deus).	77
Figura 19 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0020-0022-LH . (BA-Santa Luz/Lagoa Escura).	78
Figura 20 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . MDJ M-2172-2174 (SE-Monte Alegre).	79
Figura 21 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Notiomastodon platensis</i> . MDJ M-2160-2162 (AL-Inhapi).	80
Figura 22 -	Tipos de esmalte e forma prismática do Dp2 de <i>Notiomastodon platensis</i> . CAV 0029-0031-LH (RS-Santa Vitória do Palmar).	81
Figura 23 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de Proboscidea. MDJ M-2166-2168 . (PB-Campina Grande).	82
Figura 24 -	Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Stegomastodon</i> . CAV 0026-0028 LH . (EUA-Novo México).....	83
Figura 25 -	A. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de <i>Stegomastodon</i> . CAV 0026-0028 LH . (EUA-Novo México).....	84

Gráfico 05-	Representação gráfica da comparação entre a altura e largura dos prismas de <i>Notiomastodon platensis</i> (◆: Nordeste) e <i>Stegomastodon</i> (■: EUA).....	84
Gráfico 06-	Comparação das medidas das camadas de esmalte de <i>Notiomastodon platensis</i>	85
Gráfico 07-	Comparação das médias das camadas de esmalte em diferentes gêneros.....	89
Figura 26 -	Cladograma com distribuição das características microestruturais do esmalte dentário entre os proboscídeos analisados anteriormente e os analisados neste estudo (<i>Notiomastodon platensis</i> e <i>Stegomastodon</i>). Fonte: Modificado de Ferretti (2008). Linha pontilhada com base em Mothé (2016)	91
Figura 27 -	Planos de cortes em cúspide molar em relação à superfície oclusal. A. Corte vertical; B. Corte horizontal; C. Corte tangencial (camada média do esmalte).....	97
Figura 28 -	Representação esquemática das camadas de esmalte molar em corte vertical. Fonte: Modificado de Ferretti (2003).	98
Figura 29 -	Fotografias em microscópio eletrônico de varredura em corte tangencial, mostrando os padrões de prismas existentes em Proboscidea.....	98
Figura 30 -	Microestrutura do esmalte molar de <i>Amahuacatherium peruvium</i> . MDJ M-2178-2180.....	99
Figura 31 -	Microestrutura do esmalte molar de <i>Amahuacatherium peruvium</i> . MDJ M-2178-2180.....	100
Gráfico 08-	Comparativo entre largura x altura dos prismas de <i>Notiomastodon platensis</i> (◆), <i>Stegomastodon</i> (■) e <i>Amahuacatherium peruvium</i> (▲)....	101
Gráfico 09-	Gráfico comparativo das camadas de esmalte entre gêneros de proboscídeos.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Classificação da qualidade dos dados adquiridos sobre Proboscidea do Nordeste referentes ao grupo Localização e ao grupo Identificação.....	30
Tabela 02 -	Lista dos espécimes de probóscídeos utilizados neste estudo, sua origem e tipos dos dentes.....	66
Tabela 03 -	Medidas com média simples das camadas do esmalte de proboscídeos para comparação.....	89
Tabela 04 -	Medidas tiradas do esmalte molar de <i>Amahuacatherium peruvium</i>	99

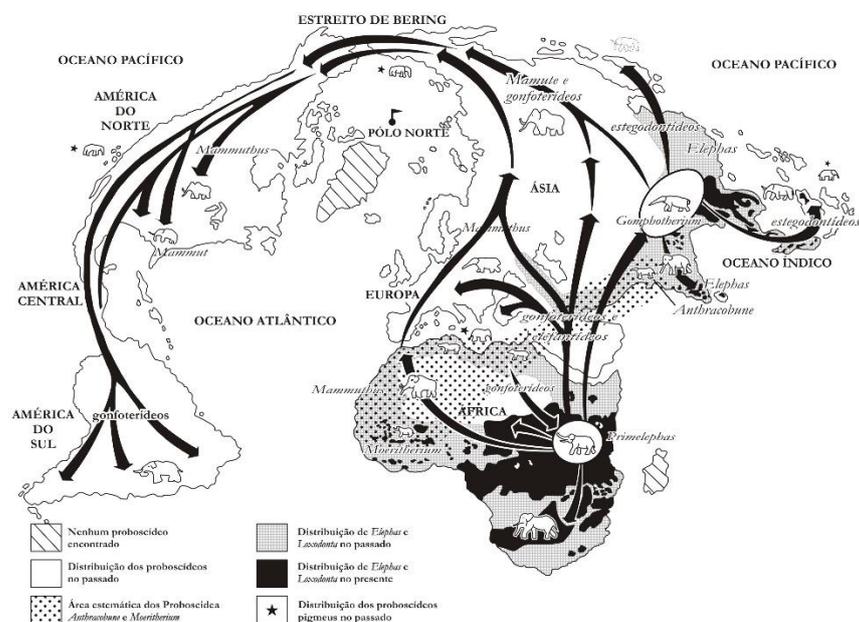
SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	14
1.2	PROBLEMÁTICA	16
1.3	OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	17
1.4	SISTEMÁTICA (REFERENCIAL TEÓRICO).....	18
1. 4. 1	A Ordem Proboscidea.....	18
1. 4. 2	Histórico das pesquisas e distribuição geográfica de Proboscidea na América do Sul	18
1. 4. 3	Registro de Proboscidea no Brasil.....	23
2	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DO NORDESTE (ÁREA DE ESTUDO)	24
2. 1	RELEVO	25
2. 2	DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DO NORDESTE.....	27
3	ARTIGO 1 - REVISÃO TAXONÔMICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE PROBOSCÍDEOS (PROBOSCIDEA, MAMMALIA) DA REGIÃO NORDESTE, BRASIL	28
4	ARTIGO 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO ESMALTE MOLAR DE <i>NOTIOMASTODON PLATENSIS</i> (AMEGHINO, 1888) (PROBOSCIDEA, MAMMALIA) DO NORDESTE DO BRASIL	63
5	ARTIGO 3 - A MICROESTRUTURA DO ESMALTE MOLAR DE <i>AMAHUACATHERIUM PERUVIUM</i> (ROMERO-PITTMAN, 1996) (PROBOSCIDEA, MAMMALIA)	96
6	CONCLUSÃO GERAL	107
	REFERÊNCIAS	108
	APÊNDICE A - TABELAS DE FÓSSEIS DO NORDESTE	113
	APÊNDICE B - FIGURAS DE FÓSSEIS DO NORDESTE	143

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os proboscídeos compreendem a ordem dos animais identificados, dentre outras características, por jugal reduzido, órbita que se abre na maxila, segundo incisivo superior alongado (defesas/presas), primeiros pré-molares ausentes, molares largos com cristas e cúspides reforçadas. São também providos de uma narina e lábio superior desenvolvidos em tromba (probóscide) (BENTON, 2008). Neste grupo estão os elefantes, mamutes, mastodontes e seus afins. Eles teriam se originado na África, durante o Eoceno e assim se dispersado para os outros continentes (PAULA COUTO, 1979; SHOSHANI, 1998). Esses animais povoaram quase a totalidade dos continentes existentes (Fig. 01), com exceção da Austrália e Antártica (SHOSHANI & TASSY, 2005). Hoje estão limitados à África e Ásia. Sugere-se que a extinção dos proboscídeos, em alguns continentes, como a dos demais organismos que compunham a megafauna, tenha sido ocasionada por fatores climáticos. Por outro lado, alguns pesquisadores defendem a caça predatória efetivada pelo homem logo após sua ocupação nos continentes (ALBERDI ET AL, 2002).

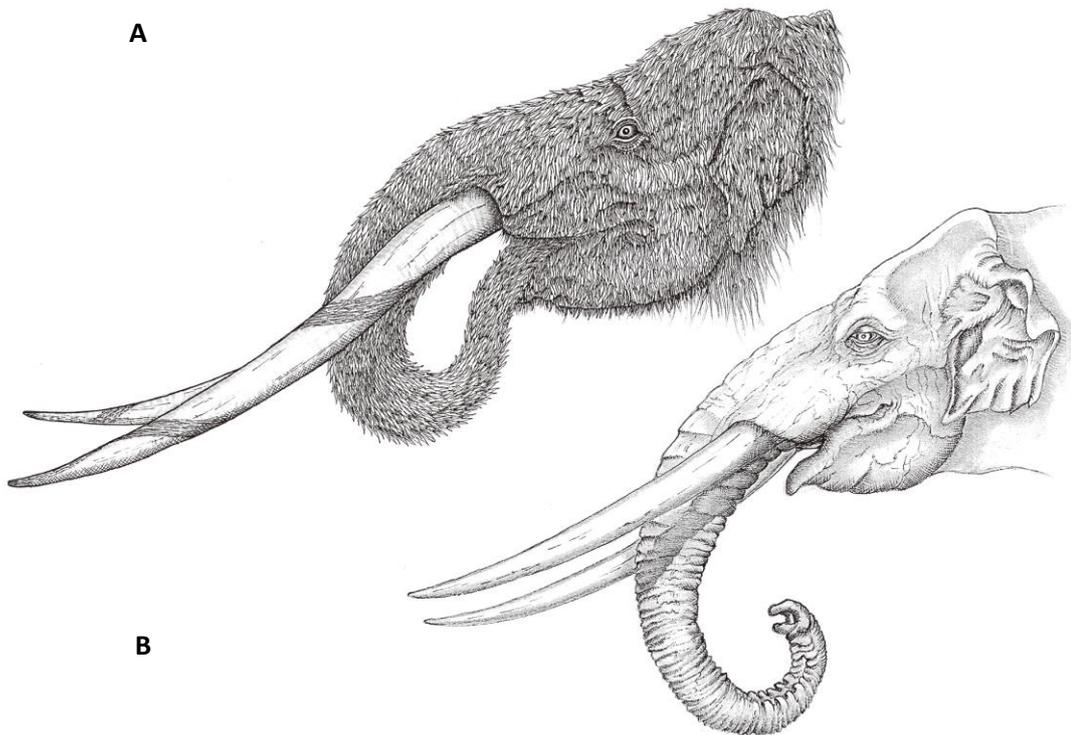
Figura 01- Distribuição geográfica dos proboscídeos no mundo.



Fonte: Adaptado de Shoshani & Tassy (2005)

Desde o século XVIII são encontrados fósseis de megafauna no Nordeste do Brasil, sendo estes enviados ao Museu Nacional, Museu da Corte, na época, ou até mesmo extraviados, com notícia apenas em registros bibliográficos (BRASIL, 1864; SIMPSON & PAULA COUTO, 1957; BURLAMAQUE, 1855; HARTT, 1870). A ordem Proboscidea constitui um dos grupos da megafauna habitou a América do Sul até pelo menos o final do Pleistoceno e Holoceno inicial (DANTAS, 2013). Existem apenas duas espécies ocorrentes na América do Sul, *Cuvieronius hyodon* (Fisher, 1814) e *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888) (Fig. 02).

Figura 02- Reconstituição dos crânios de *Cuvieronius hyodon* (A) e *Notiomastodon platensis* (B), as duas espécies de Proboscidea registradas na América do Sul.



Fonte: Lucas (2013)

A primeira espécie tem maior frequência de registro em ambientes de altitude e frios e a segunda, tem predominância em planícies com clima mais quente, mas não são restritas à estas áreas, sendo ambas, registradas tanto em planícies como em regiões de altitude (MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ ET AL., 2017). Até o momento, somente *N. platensis* tem registro no território brasileiro (MOTHÉ ET AL., 2017).

Esses táxons compartilham várias características, como mandíbula brevirrostrina, um par de incisivos superiores e molares bunodontes, sendo basicamente diferenciados pela torção das defesas superiores em *C. hyodon*, e complexidade dos molares mais acentuada em *N. platensis*, além das defesas inferiores estarem presentes em indivíduos jovens de *C. hyodon* (MOTHÉ ET AL., 2017).

Os registros no Nordeste do Brasil são vastos, mas de pouca informação quando se trata de descrição e classificação taxonômica, já que é muito forte ainda a atribuição das espécies de acordo com a distribuição geográfica, segundo a qual *Notiomastodon platensis* estaria restrito às planícies, sendo assim classificados todos os espécimes encontrados no Nordeste, sem avaliação dos caracteres diagnósticos (GUÉRIN, 1993; DANTAS, 2003; DANTAS, et al., 2005; DANTAS & ZUCON, 2005; VIANA et al., 20007; VIANA et al., 2010; LOBO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016).

1.2 PROBLEMÁTICA

Embora os registros no Nordeste do Brasil sejam abundantes, pouco se sabe sobre suas características anatômicas pós-cranianas, e seu registro taxonômico. Não existe, até o momento, caráter em material pós-craniano que possa ajudar no diagnóstico da espécie ocorrente no Brasil. Como maior parte dos registros da Região Nordeste é constituída de pós-crânio, muitos desses achados não são identificados, ou acabam sendo atribuídos à *Notiomastodon platensis* pela simples ocorrência em regiões de planícies (GUÉRIN, 1993; DANTAS, 2003; DANTAS, et al., 2005; DANTAS & ZUCON, 2005; VIANA et al., 20007; VIANA et al., 2010; LOBO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016).

A identificação dos espécimes de proboscídeos, através de pós-crânio, encontrados no Nordeste, bem como em toda a América do Sul, foi, por muito tempo, atribuída à espécie levando em consideração a sua distribuição geográfica, onde se considerava que *Notiomastodon platensis* habitava as planícies e *Cuvieronius hyodon* habitava as regiões mais altas e frias (e.g. SIMPSON & PAULA COUTO, 1957; PAULA COUTO, 1979; ALBERDI et al, 2002; ALBERDI et al., 2004). No entanto, Mothé & Avilla (2015) registraram ambas as espécies tanto em regiões altas como em planícies, mostrando que a identificação com base na distribuição geográfica não é confiável, podendo assim, desconsiderar essa restrição ao ambiente de acordo com o relevo. Muitos dos registros encontrados no Nordeste do Brasil ainda têm sido identificados desta maneira, tornando os dados imprecisos e questionáveis (e.g. DANTAS, 2003; DANTAS, et al., 2005; DANTAS & ZUCON, 2005; DANTAS, 2008; VIANA et al., 2010; LOBO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016).

A análise da microestrutura do esmalte dentário de proboscídeos fósseis tem sido uma ferramenta prática nos estudos desses animais, pois possibilita a descoberta de características filogenéticas informativas, como a forma dos prismas, as camadas de esmalte e sua espessura (FERRETTI, 2003, 2008; TABUCE et al., 2007; KOENIGSWALD & SEMPREBOM, 2010), porém, nunca foram realizadas em *Notiomastodon platensis*, o que poderia facilitar a classificação taxonômica dos fragmentos dentários que são muito comuns nos depósitos fossilíferos da Região Nordeste do Brasil.

Além de caracterizar a microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, também analisou-se a microestrutura do esmalte dentário de *Stegomastodon*, gênero restrito à América do Norte, e de *Amahuacatherium peruvium*, cujos registros na América do Sul são intensamente contestados (ALBERDI et al., 2004; PRADO et al., 2005, GUTIERREZ et al., 2005; SHOSHANI & TASSY, 2005; FERRETTI, 2008; MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ et al., 2016; MOTHÉ et al., 2017).

Esta pesquisa busca contribuir com o registro dos fósseis de proboscídeos do Nordeste, além de caracterizar a microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, *Stegomastodon* e *Amahuacatherium peruvium*, contribuindo também para o entendimento dos registros na América do Sul.

1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivo Geral

Revisar os registros de Proboscidea fósseis no Nordeste, quantificando e qualificando os dados para melhor entendimento da sua distribuição e encontrar características na estrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, com base em análises paleohistológicas, que possam, ou não distinguí-lo dos gêneros *Cuvieronius*, *Amahuacatherium* e *Stegomastodon*, não ocorrentes no Brasil. Além disso, contribuir para a melhoria do conhecimento sobre coleções científicas de instituições de ensino e de museus regionais, fortalecendo seu papel na proteção e difusão da paleontologia.

Objetivos Específicos

- Revisar a taxonomia de proboscídeos no Nordeste;
- Quantificar e qualificar a identificação taxonômica dos fósseis pertencentes à Ordem Proboscidea encontrados na literatura e nas coleções visitadas;
- Georreferenciar os registros de Proboscidea do Nordeste brasileiro;

- Confeccionar e descrever lâminas de esmalte dentário para análise paleohistológica da espécie *Notiomastodon platensis*, encontrados no Nordeste brasileiro;
- Diferenciar, histologicamente, as espécies *Cuvieronius hyodon* e *Notiomastodon platensis* que ocorrem na América do Sul, e *Stegomastodon* que ocorre na América do Norte.

1.4 SISTEMÁTICA (REFERENCIAL TEÓRICO)

Para melhor entendimento, a sistemática do grupo estudado foi dividida nos pontos a seguir:

1.4.1 A Ordem Proboscidea

Os Proboscídeos compreendem a ordem dos mamíferos semidigitígrados, que possuem ossos nasais retraídos, onde as narinas e lábio superior são prolongados em uma probóscide. Seus incisivos superiores são muito desenvolvidos, utilizados como defesa. Os grupos mais basais possuíam defesas inferiores e superiores, mas com menores proporções. (LAMBERT & SHOSHANI, 1998). Segundo Shoshani (1998), sua origem se deu no Norte da África durante o Eoceno, de onde se dispersaram para Europa, Ásia e, finalmente, para as Américas.

Segundo Gheerbrant et al., (1996), o proboscídeo mais basal já registrado é *Phosphatherium*, da África, representado por dois maxilares fragmentados, do início do Eoceno.

Osborn (1936, 1942) publicou uma obra pioneira sobre proboscídeos em dois volumes, intitulada “Proboscidea”. Este autor reconheceu 352 espécies, classificadas em oito famílias e 40 gêneros. Shoshani & Tassy (2005) reconheceram 175 espécies, classificadas em 10 famílias e 42 gêneros. Hoje existem apenas três espécies viventes de proboscídeos, distribuídos na Ásia e África: o elefante africano que habita as florestas *Loxodonta cyclotis* (Matschic, 1900), o elefante africano das savanas, *Loxodonta africana* Blumenbach, 1797 e o elefante asiático, *Elephas maximus* (Linnaeus, 1758); propondo-se ainda a existência de três subespécies, *E. m. maximus*, *E. m. sumatranus* e *E. m. indicus* (SHOSHANI & TASSY, 2005).

1.4.2 Histórico das pesquisas e distribuição geográfica de Proboscidea na América do Sul

Os primeiros fósseis de proboscídeos da América do Sul, foram coletados por Humboldt, (dois molares intermediários) em Quito, no Equador, e descritos por Cuvier, (1806), que os denominou, informalmente, como “mastodonte das cordilheiras” e “masotodon humboldtien”. Posteriormente, Fisher (1814) propôs *Mastotherium hyodon* para o espécime do

Equador. Ainda assim, Cuvier (1924) nomeou formalmente os espécimes como *Mastodon andium* (espécime do Equador), e *Mastodon humbolditii* (espécime do Chile), mas *Mastotherium hyodon* tem prioridade sobre *Mastodon andium* (ALBERDI & PRADO., 1995; MOTHÉ et al., 2016).

Lesson (1842) utilizou *Mastodon brasiliensis* para a espécie encontrada em Lagoa Santa, em Minas Gerais anteriormente descritos sem classificação por Lund (1839) (*apud* MOTHÉ et al., 2016).

Ameghino (1888, 1889 e 1891) baseado em diferentes formas de defesas, sugeriu quatro espécies de proboscídeos para o Pampeano Argentino: *Stegomastodon platensis*, *S. superbus*, *S. argentinus* e *S. rectus*.

Boule & Thevenin (1920) descreveram restos fósseis de vários espécimes, dentre eles, restos de mastodontes de Tarija, na Bolívia.

Cabrera (1929) fez uma revisão dos mastodontes da Argentina. Neste trabalho sugeriu que mastodontes e elefantes devem ser agrupados em uma subordem, Elephantoidea, com três famílias: Gomphotheriidae, que inclui as formas com molares bunolofodontes; Mammutidae, com molares zigodontes e Elephantidae, que inclui os elefantes e estegodontes. Cabrera também propôs um novo gênero, *Notiomastodon* e criou a subfamília Cuvieroninae, que se diferencia de Anancinae pela presença de banda de esmalte nas defesas superiores.

Hoffstetter (1952) descreveu os mastodontes do Pleistoceno do Equador. Esse autor segue Cabrera (1929), na inclusão de todos os proboscídeos sul-americanos em duas subfamílias: Cuvieroninae, de origem norte-americana, na qual inclui os fósseis encontrados em Imbabura, no Equador, e Anancinae, de origem africana que se dispersou pela Europa e parte da Ásia, a qual inclui parte dos fósseis do Equador, Brasil e Argentina. O subgênero *Haplomastodon*, que também se refere aos proboscídeos do Brasil, proposto anteriormente (Hoffstetter, 1950) foi, em 1952, elevado à categoria de gênero.

Simpson & Paula Couto (1955; 1957) fizeram um estudo sobre os mastodontes do Brasil e, analisando os caracteres utilizados para definir o subgênero *Haplomastodon*, concluíram que são variações individuais, e não poderiam ser levadas em consideração para definir uma subfamília, considerando, então, todos os proboscídeos do Brasil, como *Haplomastodon waringi* Holland, 1920.

Madden (1984) sugeriu que os proboscídeos da América do Sul não pertencem ao gênero *Stegomastodon* e propôs a utilização de *Notiomastodon* como substituto de “*Stegomastodon*” *platensis* e *Haplomastodon*.

Ficcarelli et al. (1994) consideraram que todas as espécies referidas para o gênero *Haplomastodon* na América do Sul, pertencem à *H. chimborazi* Proaño, 1922. Também propõem *Cuvieronius tarijensis* (Ficcarelli et al., 1994) como a única espécie do gênero *Cuvieronius* em toda a América do Sul.

Alberdi & Prado (1995) concluíram que as formas sul-americanas pertencem à subfamília Anacinae, e o gênero *Cuvieronius* inclui uma só espécie, *C. hyodon* da região andina que vai do Equador até o Chile. Também sugerem a utilização de duas espécies para o gênero *Stegomastodon*: *S. waringi*, registrada nas planícies brasileiras e *S. platensis*, registrada na região pampeana da Argentina. Para eles, *Cuvieronius* é uma forma de regiões com climas mais frios que se dispersou pelo corredor dos Andes, já *Stegomastodon* seria uma forma melhor adaptada às regiões de clima temperado a quente, e teriam se dispersado pela América do Sul, utilizando o corredor das planícies do Leste.

Um novo proboscídeo foi descrito por Romero-Pittman (1996), *Amahuacatherium peruvium*, com base em fragmento mandibular e dentes molariformes, encontrados em depósitos miocênicos no Peru.

Alberdi et al. (2002) incluíram todas as formas sul-americanas na família Gomphotheriidae, reconhecendo dois gêneros, *Cuvieronius* e *Stegomastodon*, e três espécies, *C. hyodon*, *S. waringi* e *S. platensis*. Concordam com Simpson e Paula Couto (1957) que no Brasil há apenas uma espécie de gonfoterídeo, considerando todos os espécimes como *S. waringi*, assim como os restos encontrados no Equador. Concluíram que o gênero *Cuvieronius* habitava regiões mais altas, de clima mais frio, enquanto *Stegomastodon* viveu em planícies de clima mais quente e úmido.

Alberdi et al., (2004) questionaram a datação e identificação de *Amahuacatherium peruvium*, dizendo não ser possível diferenciar seus molares dos pertencentes à *Stegomastodon* (= *Notiomastodon*).

Ferretti (2008) fez uma revisão dos mastodontes sul-americanos e utilizou “*Stegomastodon*” *platensis*, considerando que há dúvidas sobre a classificação de Cabrera (1929), que incluiu as duas espécies sul-americanas em *Stegomastodon*. Ferretti (2008) ainda disse que seus dados dão suporte à utilização de *Notiomastodon* para todas as espécies de proboscídeos da América do Sul, incluídas em *Stegomastodon*, como proposto por Madden (1984). Além disso, o autor também mencionou que a morfologia do material tipo de *Amahuacatherium peruvium* sugere pertencer a *Haplomastodon* (= *Notiomastodon*).

Ferretti (2010) fez uma revisão sistemática de *Haplomastodon* e concluiu que há apenas uma espécie para este gênero na América do Sul, cujo nome seria *H. chimborazi*, considerando

H. waringi uma nomenclatura duvidosa. O autor sinonimizou *S. waringi* com *H. chimborazi* e manteve apenas *S. platensis* para as espécies da América do Sul.

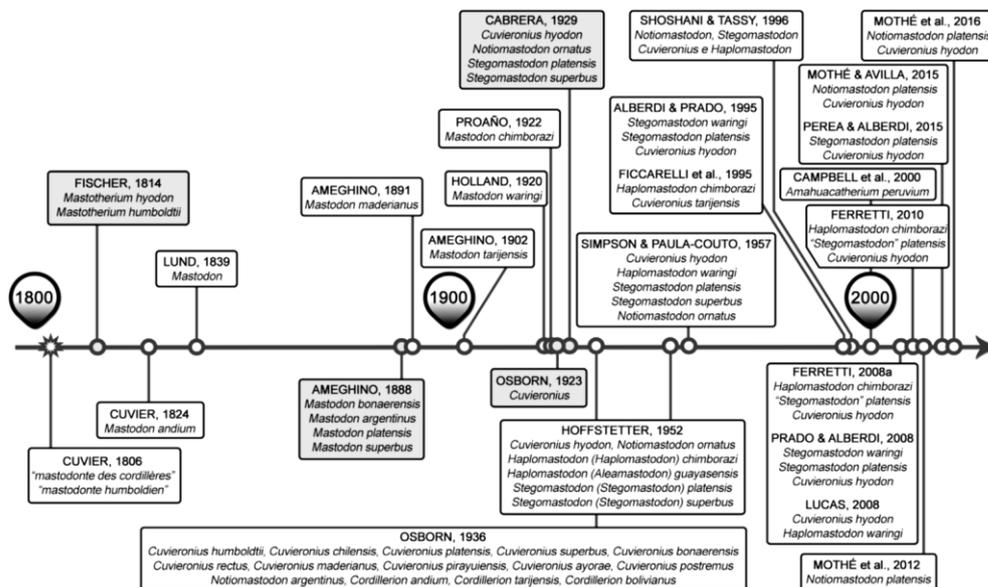
Mothé et al. (2012) também revisaram os proboscídeos da América do Sul e concluem que apresentam muitas variações morfológicas como robustez, curvatura das defesas, complexidade dos molares, dentre outros caracteres utilizados para a identificação dos proboscídeos, não poderiam ser utilizados para identificação, por serem variáveis em ambas espécies sul-americanas. Sugeriram o gênero *Notiomastodon*, proposto por Cabrera (1929), como a espécie ocorrente no continente, com uma nova combinação, *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888).

Lucas (2013) considerou apenas dois gêneros para a América do Sul: *Cuvieronius* e *Notiomastodon* (= *Haplomastodon*). *Stegomastodon* é um gênero estritamente da América do Norte.

Mothé & Avilla (2015) realizaram um estudo sobre os registros de proboscídeos na América do Sul e descartam a possibilidade de ocorrência de *Amahuacatherium* e *Stegomastodon*, reafirmando a ocorrência de somente dois gêneros no continente: *Cuvieronius* e *Notiomastodon*.

De acordo com os mais recentes estudos de proboscídeos da América do Sul, existem mais de 500 localidades com ocorrências para esta ordem. Os autores apontaram origens independentes para os táxons sul-americanos, e fizeram uma síntese dos estudos realizados desde os trabalhos de Cuvier (Fig. 03) (MOTHÉ et al., 2017).

Figura 03- História da taxonomia de proboscídeos da América do Sul.



Fonte: Mothé et al., (2017)

Atualmente, os proboscídeos registrados no continente não são considerados da família Gomphotheriidae. Foram feitas análises filogenéticas com taxonomia revisada e atualizada, que resultaram em um grupo monofilético com os gêneros *Stegomastodon*, *Notiomastodon*, *Sinomastodon*, *Cuvieronius* e *Rhynchotherium* em um clado distinto, mais próximo da família Elephantidae do que de Gomphotheriidae. Um dos ramos possui as espécies válidas de *Stegomastodon* (*S. primitivus* e *S. mirificus*) e outro inclui *Notiomastodon*, *Cuvieronius*, *Rhynchotherium* e *Sinomastodon*. Assim, o grupo dos proboscídeos da América do Sul pertence a uma família distinta (MOTHÉ & AVILLA, 2016).

Mothé et al., (2017) reforçaram a ausência de *Stegomastodon* na América do Sul, com hipótese filogenética, havendo ainda a separação temporal e geográfica destes gêneros; *Stegomastodon* ocorre na América do Norte entre o Plioceno-Pleistoceno Médio, enquanto *Notiomastodon* ocorre na América do Sul do Pleistoceno Médio ao início do Holoceno, porém, com *Stegomastodon* ocorrendo somente na América do Norte, não aparecendo registros na América Central.

Talvez pelas duas rotas de distribuição propostas por Alberdi & Prado (1995) e Prado et al. (2003), os proboscídeos da América do Sul foram frequentemente classificados como *Stegomastodon* (= *Notiomastodon platensis*), os ocorrentes em regiões de planícies, e *Cuvieronius hyodon*, para os ocorrentes em regiões de altitude (MOTHÉ et al., 2017).

O gênero *Cuvieronius*, monoespecífico, tem boa parte dos registros em regiões de altitude: *C. hyodon*. Esta espécie foi reconhecida somente na Bolívia, Equador e Peru, (MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ et al., 2017). Já *Notiomastodon*, também monoespecífico, *N. platensis*, possui distribuição em toda a América do Sul, com exceção da Guiana, Guiana Francesa e Suriname (PRADO et al., 2003; MOTHÉ et al., 2011; MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ et al., 2017).

De acordo com Mothé & Avilla (2015) e Mothé et al. (2017), as duas espécies são registradas tanto em planícies como em regiões de altitudes elevadas. Estes autores reconheceram o padrão biogeográfico, onde os registros andinos de proboscídeos na América do Sul estão restritos aos Andes Tropicais, tendo como limitação a sua distribuição, a umidade ambiental, possivelmente, em vez da altitude, com *C. hyodon* de distribuição mais restrita.

Asevedo et al. (2012) reconheceram uma dieta estratégica generalista-oportunista em *N. platensis* e *C. hyodon*, o que poderia explicar sua distribuição em regiões andinas altas e de planície.

O registro mais antigo de *N. platensis* é da Argentina e sugere que a migração para a América do Sul aconteceu durando o segundo evento do Grande Intercâmbio Biótico

Americano (GIBA 2). Esta espécie possui registro contínuo do Pleistoceno inicial ao Holoceno inicial, quando foram extintos. Já *C. hyodon* chegou durante o GIBA 3, ou entre GIBA 3/GIBA 4, tendo sido extinto mais cedo que *N. platensis*, na transição Pleistoceno/Holoceno (MOTHÉ et al., 2017).

1. 4. 3 Registro de Proboscidea no Brasil

Simpson & Paula Couto (1957) mostraram ocorrências de proboscídeos fósseis no território brasileiro, citando, além dos estados da Região Nordeste, os seguintes estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará (Região Norte), Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo (Região Sudeste) e Rio Grande do Sul (Região Sul). Também ocorrem proboscídeos no Paraná (PILATTI & BORTOLI, 1978 *apud* MARCON, 2007), Mato Grosso do Sul (ALBERDI et al., 2002), Rondônia (NASCIMENTO, 2008) e Mato Grosso (SILVA & DIAS, 2010).

No Estado do Pará foram coletados um molar isolado e um fragmento de mandíbula, no Rio Tapajós (Amazônia Central), localidade de Itaituba, identificados como *S. waringi* (ROSSETI et al., 2004).

No Rio Grande do Sul foram encontrados proboscídeos nos seguintes municípios: Alegrete, Dom Pedrito, Iraí, Itaqui, Maximiliano de Almeida, Nova Palma, Osório, Pantano Grande, Quaraí, Rosário do Sul, Sta. Vitória do Palmar, São Gabriel e Uruguaiana (GADENS-MARCON, 2008).

Em Goiás, foram registrados proboscídeos fósseis pela primeira vez no município de Jaupaci (PAULO & BERTINI, 2013).

Em Sombrio, Santa Catarina, pescadores encontraram fósseis de megamamíferos, estando entre estes, alguns materiais de proboscídeos, como fragmentos de mandíbulas. Os fósseis ainda estão em estudo, visto que é uma descoberta recente (CALDAS, 2018).

Recentemente, Mothé et al. (2017) revisaram as ocorrências sul-americanas, incluindo todas as brasileiras, e sugerem que a maioria dos registros de proboscídeos no país, a identificação até o nível de espécie não é possível, com os conhecimentos atuais.

Mothé & Avilla (2015) e Mothé (2017), com base em características morfológicas, reconheceram as espécies da América do Sul como pertencentes a uma família distinta de Gomphotheriidae. Por este motivo, este trabalho utilizará Proboscidea, para identificação dos táxons não diagnósticos.

As idades para *Notiomastodon platensis* no Brasil, com dados de fósseis coletados na Região Nordeste, indicam sua provável ocorrência entre 530 e 6 mil anos antes do presente (Pleistoceno médio-Holoceno inicial) (DANTAS, et al., 2013).

2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DO NORDESTE

A Região Nordeste é uma classificação política e representa 12% do território brasileiro, compreendendo os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Os estados do Piauí e Maranhão representam ecologicamente uma região de transição entre o Nordeste Semiárido e a região úmida da Amazônia. A parte oriental ocupa maior parte do escudo pré-cambriano, de litologia complexa, composta por rochas granitoides e migmatitos auxiliares. Sobre o embasamento situam-se manchas sedimentares de idades paleozoica, mesozoica e cenozoica, formando bacias intracratônicas, associadas a movimentos tectônicos regionais (MABESOONE E ROLIM, *in* ROLIM, 1974). É composto por quatro Províncias: Província Paraíba, Borborema, Província São Francisco, e Mantiqueira, caracterizados por terrenos Pré-Cambrianos (Fig. 04).

De acordo com Bizzi et al. (2003), a Província Paraíba teve sua evolução de maneira policíclica, compartimentada em bacias com gêneses, estilos tectônicos, preenchimento sedimentar e idades distintos. Sobre este substrato, implantaram-se estruturas grabeniformes no Mesoproterozoico, Neoproterozoico e no Fanerozoico (Cambro-ordoviciano). A Província Paraíba consiste de quatro sítios deposicionais separados por discordâncias, que coincidem com as que limitam as supersequências.

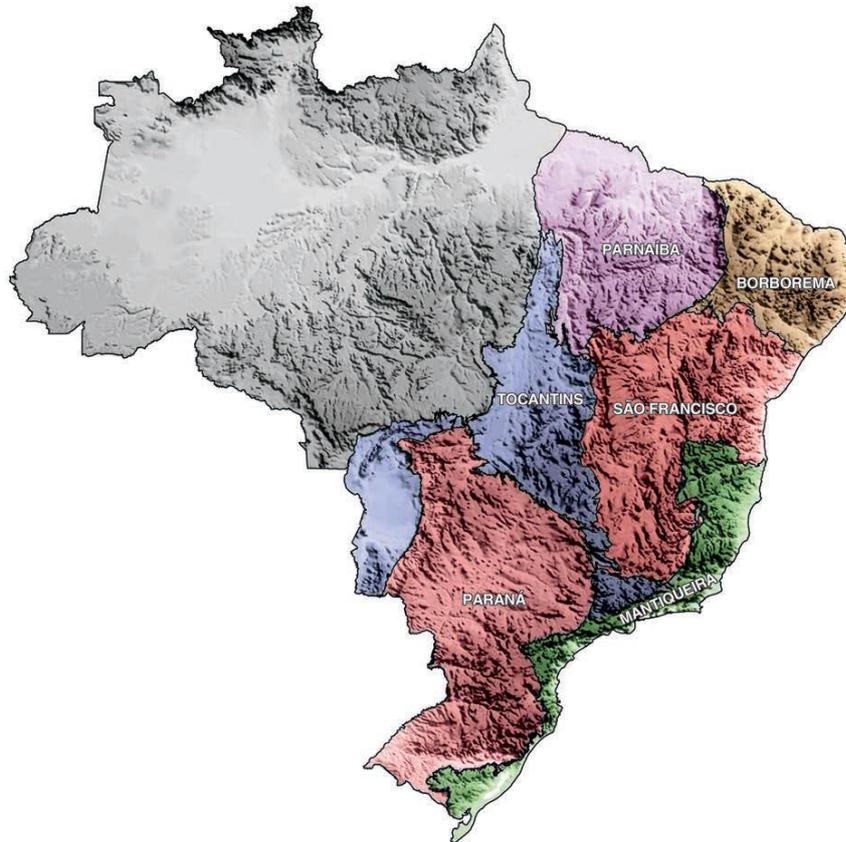
A Província Borborema teve sua evolução relacionada ao supercontinente Atlântica com pequenos núcleos arqueanos e faixas paleoproterozoicas. As rochas mais antigas são os ortognaisses tonalíticos da unidade Bom Jesus, com 3,4 Ga, derivados de uma antiga crosta sílica ou de um manto enriquecido em >3,5 Ga e sua estruturação final aconteceu no Neoproterozoico com a colagem Brasileira.

A Província São Francisco tem as rochas mais antigas do Brasil, juntamente com a Província Borborema, representadas por ortognaisses cinza, tonalítico-trondhjemítico-granodioríticos (TTG), que formam pequenos núcleos, domos ou maciços, envolvidos também por ortognaisses similares a TTG ou calcialcalinos, mais jovens (mesoarqueanos e/ou neoarqueanos), o que denota eventos acrescionais sucessivos na edificação desses segmentos crustais antigos.

A Província Mantiqueira representa um sistema orogênico Neoproterozoico situado no sul e sudeste do Brasil. Ela engloba os orógenos Araçuaí, Ribeira, Brasília meridional, Dom Feliciano e São Gabriel, que se distribuem desde o sul do Estado da Bahia até o Estado do Rio

Grande do Sul. A Província Mantiqueira desenvolveu-se durante a Orogenia Neoproterozoica Brasileiro-Pan Africana a qual resultou na amalgamação do Paleocontinente Gondwana Ocidental (HEILBROM et al, 2004).

Figura 04- Províncias estruturais do Escudo Atlântico.



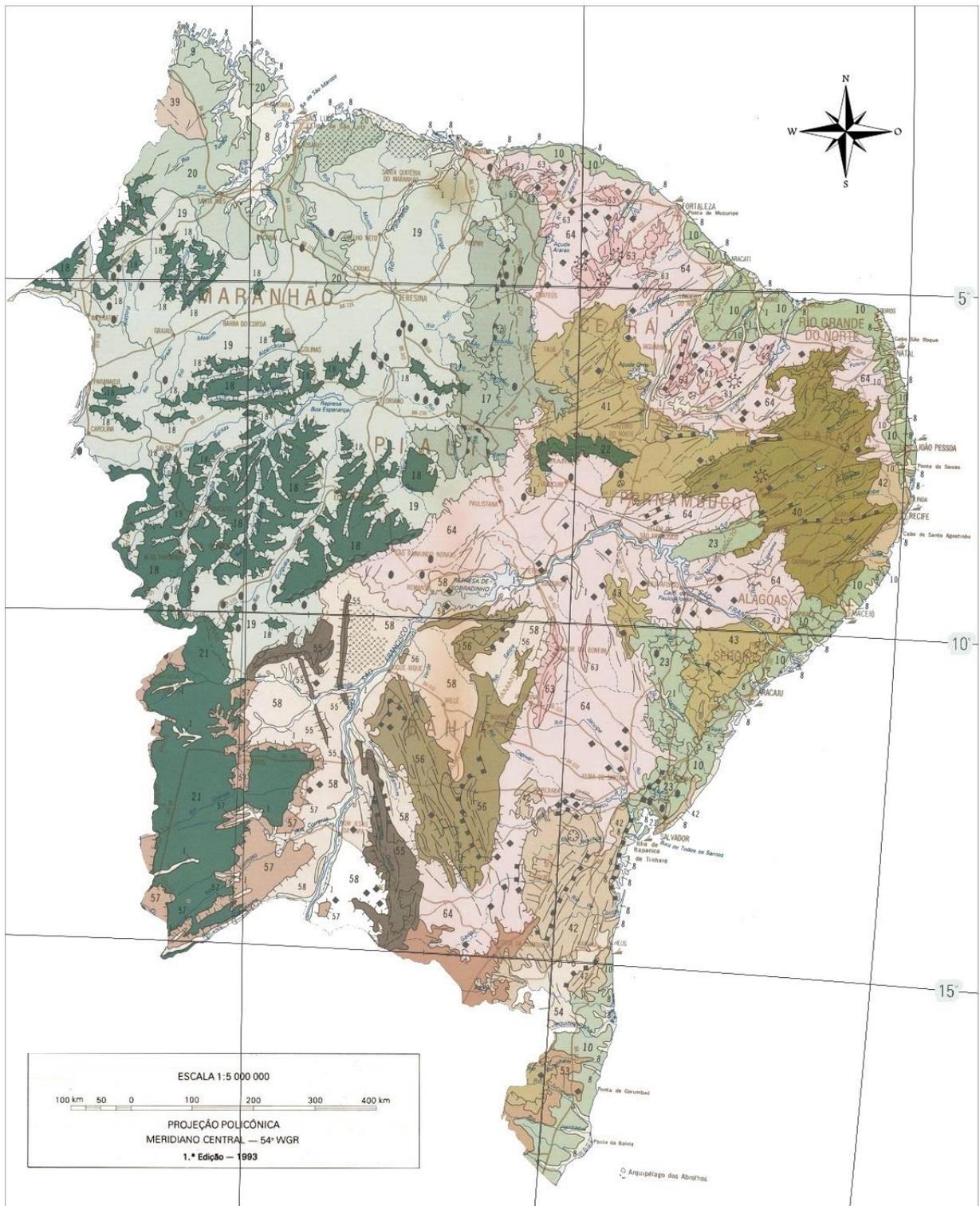
Fonte: Bizzi et al. (2003)

2. 1 RELEVO

De acordo com Ross (2001), toda a história do relevo brasileiro e sua cronologia são mais significativas a partir do Cretáceo, e ao longo do Paleógeno, Neógeno e Quaternário, com sua compartimentação atual ligada ao soerguimento da plataforma sul-americana, ao longo do Cenozoico. Os processos erosivos são muito marcantes nas bordas das bacias sedimentares, e ocorreram principalmente a partir do Paleógeno, se estendendo até o Quaternário.

As propostas atuais de relevo brasileiro foram elaboradas por Ross (1989), com base na classificação de Ab'Sáber: Planaltos, Planícies e Depressões. O Nordeste é composto por Planaltos e Chapadas da Bacia do Parnaíba (Bacia Sedimentar), Planaltos e serras do Atlântico leste sudeste (Cinturão orogênico), Planalto da Borborema (Núcleo cristalino arqueado), Depressão Sertaneja e do São Francisco (Depressão), e Planícies e tabuleiros litorâneos (Planície) (Fig. 05).

Figura 05. Mapa do relevo do Nordeste. PLANÍCIES: 1. Fluviais e/ou Fluviolacustres; 8. Marinhas, Fluviomarinhas e/ou Fluviolacustres. DEPRESSÕES: 2. Boa Vista; 3. Rio Branco/Rio Negro; 4. Xingu; 19. Meio-Norte; 54. Paraíba do Sul/Doce/Jequitinhonha; 58. Alto/Médio São Francisco; 64. Sertaneja. TABULEIROS: 9. Paraenses; 10. Costeiros; 20. Maranhenses; 23. Recôncavo Tucano/Jatobá. CRISTAIS E COLINAS: 39. Gurupi; 42. Pré-Litorâneas. PATAMARES: 53. Jequitinhonha/ Pardo; 57. São Francisco/Tocantins. CHAPADAS: 18. Meio-Norte; 21. São Francisco; 22. Araripe. PLANALTOS: 17. Ibiapaba; Sertanejo; 42. Rio Real/Vaza-Barris; 63. Residuais Sertanejos. PLANALTOS E SERRAS: 40. Borborema; 56. Diamantina. SERRAS: 55. Espinhaço/Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: IBGE (1993)

2. 2 DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DO NORDESTE

Dentro dessa paisagem, as formações com depósitos quaternários são bastante comuns, os quais, representados, por tanques naturais, (formações graníticas), cavernas (carstes), lagoas (granítica) e ravinas (carstes). Em outros casos podem ser encontrados em leitos de rios, açudes e abrigos. Dentre eles, os de maior ocorrência são tanques naturais e cavernas (XIMENES, 2003; VIANA, et al., 2007; XIMENES, 2008; ARAÚJO-JÚNIOR & PORPINO, 2011).

Os tanques naturais são depressões formadas na superfície de rocha cristalina, e em alguns casos, de rocha sedimentar. Podem ter forma elíptica, ovalada, ou circular, que foram preenchidos no final do Pleistoceno. São caracterizados por depósitos de fluxo de detritos, muito comuns no Nordeste, funcionando como “armadilhas” para os ossos. Nos quais, já foram registrados vários grupos de megamamíferos, como Proboscidea, Xenarthra, Notoungulata e Litopterna, (XIMENES, 2008; VIANA et al., 2010; WALDHERR, et al., 2017).

As cavernas consistuem um sistema de canais subterrâneos formados pela água, que dissolve a rocha, e também por desmoronamento de blocos rochosos que antes faziam parte do teto. Vários fatores favorecem a fossilização em cavernas, como a ausência de luz e raízes de plantas, além das condições alcalinas. Assim, depósitosossilíferos em cavernas, em geral, são bastante ricos, podendo conter restos de animais completos ou mesmo articulados, e são muitos os registros encontrados no Nordeste. Isso, graças ao ambiente protegido do intemperismo externo (CARTELLE, 1999; GANEM, 2009; VIANA, et al., 2010;).

Os fósseis encontrados no Nordeste, pertencem a espécies de megamamíferos, mamíferos de grande, médio e pequeno porte, que viveram até pelo menos, o final no Pleistocen, tais como Xenarthra (Megalonychidae, Megatheriidae, Mylodontidae, Glyptodontidae, Dasypodidae e Pampatheridae), Notoungulata (Toxodontidae), Proboscidea, Litopterna (Macraucheniidae). Outros elementos da mastofauna de menor porte como, Rodentia, Carnivora (Felidae, Canidae e Ursidae), Perissodactyla (Tapiridae) e Artiodactyla (Tayassuidae, Cervidae, Equidae e Camelidae), também podem ocorrer associados (PASCUAL et al., 1966; CARTELLE, 1999).

Com base em associações da fauna encontrada nestes depósitos de várias localidades do Nordeste, tem-se feito considerações paleoecológicas do Quaternário da Região. Assim, utilizando-se do princípio do atualismo, foi possível inferir uma assembleia faunística de associação alóctone, permitindo inferir as condições ecológicas do ambiente em que viveram. Sugere-se então um clima semiárido, com vegetação típica de savana, pois animais da megafauna, em geral, necessitam de ambiente aberto para locomoção (SANTOS, 2001).

3 ARTIGO 1- REVISÃO TAXONÔMICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE PROBOSCÍDEOS (PROBOSCIDEA, MAMMALIA) DO NORDESTE-BRASIL

INTRODUÇÃO

Proboscidea é a ordem dos animais caracterizados, principalmente, por segundo incisivo superior alongado (defesas/presas), primeiros pré-molares ausentes, molares largos com cristas e cúspides reforçadas. São animais providos de uma narina e lábio superior desenvolvidos em tromba (probóscide) (BENTON, 2008). Eles teriam se originado na África, durante o Eoceno e assim se dispersado para os outros continentes (PAULA COUTO, 1979; SHOSHANI, 1998). Apesar de sua abundância pretérita, existentes em quase todos os continentes, com exceção da Austrália e Antártica (SHOSHANI & TASSY, 2005), hoje, estão limitados à África e Ásia, e constituem dois gêneros: *Loxodonta* Anonymous, 1827 e *Elephas* Linnaeus, 1758 pertencentes à família Elephantidae Gray, 1821. Sua extinção é sugerida, em alguns continentes, como a dos demais organismos que compunham a megafauna, por fatores climáticos, sendo, por alguns autores, defendida a hipótese da caça predatória efetivada pelo homem logo após a ocupação deste nos continentes (ALBERDI ET AL, 2002).

Fósseis desta Ordem são encontrados na Região Nordeste do Brasil desde o século XVII, com os achados de mastodonte no estado do Ceará, município de Sobral (NASCIMENTO, 1981). A partir daí muitos registros têm sido feitos, e grande parte destes fósseis foram remetidos ao Museu Nacional, no Rio de Janeiro, antigo Museu da Corte (BURLAMAQUE, 1855), sendo grande parte constituída de materiais fragmentados, ou sem elementos diagnósticos.

A identificação dos espécimes de proboscídeos encontrados no Nordeste, bem como em toda a América do Sul foi por muito tempo atribuída à espécie levando em consideração a sua distribuição geográfica, principalmente por não haverem materiais diagnósticos, como crânio e defesas. Considerava-se que *Notiomastodon platensis* habitava as planícies e *Cuvieronius hyodon* habitava as regiões mais altas e frias (e.g. ALBERDI et al, 2002; ALBERDI et al., 2004; PAULA COUTO, 1979; SIMPSON & PAULA COUTO, 1957). No entanto, Mothé & Avilla (2015) registraram ambas as espécies tanto em regiões altas como em planícies, impossibilitando a identificação com base na distribuição geográfica, podendo assim, desconsiderar essa restrição ao ambiente de acordo com o relevo. Muitos dos registros encontrados no Nordeste do Brasil ainda têm sido identificados desta maneira, tornando os

dados imprecisos e questionáveis (*e.g.* DANTAS & ZUCON, 2005; DANTAS, 2003; DANTAS, et al., 2005; VIANA et al., 2010; LOBO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016).

Apesar dos muitos registros, não se sabe muito sobre a caracterização dos proboscídeos fósseis do Nordeste, nem sobre a totalidade dessas ocorrências. Aqui serão apresentadas as localidades onde ocorrem mastodontes em toda a região, com atualizações que forem possíveis desde os mais antigos trabalhos publicados, bem como uma revisão taxonômica, permitindo identificar os fósseis com base em caracteres diagnósticos, fornecendo, assim, dados mais precisos sobre sua distribuição e identificação.

Objetiva-se fornecer uma base de dados do atual conhecimento sobre os proboscídeos fósseis da Região Nordeste, retratando a qualidade das ocorrências, com base em critérios de identificação taxonômica e localização; e mostrar, a partir dos dados coletados, a distribuição geográfica dos proboscídeos na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Levantamento bibliográfico e Visitas à Coleções

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, incluindo dos mais antigos aos mais recentes trabalhos sobre fósseis Quaternários no Nordeste.

Também foram realizadas visitas às seguintes coleções: **Piauí** - Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), em São Raimundo Nonato; **Ceará** - Museu Dom José-Laboratório de Paleontologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (MDJ-LABOPALEO-UVA), em Sobral, Museu dos Inhamuns (MI), em Tauá, Museu de Pré-história de Itapipoca (MUPHI), em Itapipoca; **Rio Grande do Norte** - Museu Câmara Cascudo (MCC), em Natal; **Sergipe** - Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe (LPUFS/UFS), em Aracajú; **Pernambuco** – Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Geologia (PALEOLAB/UFPE-DGEO) e Laboratório de Paleontologia e Sistemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (LAPASI/UFRPE) em Recife; **Paraíba** - Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da Universidade Estadual da Paraíba, no Museu de História Natural (LABAP/MHN-UEPB), em Campina Grande, e Museu Mastodonte (MM), em Puxinanã; **Bahia** - Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (LAPALEO), em Cruz das Almas; **Alagoas** – Laboratório de Paleontologia e Geologia da Universidade Federal de Alagoas-UFAL, no Museu de História Natural (MHN), em Maceió; **Rio de Janeiro** – Museu Nacional e Museu de Ciências da Terra (MN e MCTer), Rio de Janeiro, estes dois últimos contém uma quantidade relevante de fósseis oriundos do Nordeste (Tab. 02-14, em Apêndices).

Os fósseis foram medidos, seguindo proposta de Ferretti (2010), e fotografados, seguindo com sua descrição por observação direta. Foram consideradas apenas as defesas (incisivos) como elementos diagnósticos para a espécie *Notiomastodon platensis*, como proposto por Mothé & Avilla (2015) e os materiais encontrados em associação a elas foram também atribuídos a mesma espécie. Pós-crânio e molares sem associação a defesas ou crânio foram classificados como Proboscidea. Esses dados foram utilizados para complementar a tabela gerada com os dados bibliográficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi elaborada uma tabela com os municípios de ocorrência, organizando os dados da seguinte maneira: identificação, porção preservada, número de tombo, localidade/Município, Estado, referência, tipo de depósito, Localização e Identificação (Tabela 01, em Apêndices).

Todos os registros do Nordeste foram revisados e os resultados classificados em dois grupos com relação à qualidade dos dados adquiridos: Localização e Identificação. Cada grupo foi ainda subdividido em 3 categorias de informação, como mostra a Tabela 02, onde: Localização – A) W/S- dados com referência de longitude e latitude completos; B) Localidade + Município- a latitude e longitude pertencem à localidade ou foram adquiridas no Google Earth, por não haver esses dados na literatura consultada; C) Somente Município: não foi encontrada informação além do município, sendo sua localização geográfica também adquirida no Google Earth; Identificação - A) a confirmação de registros da espécie *Notiomastodon platensis*; B) onde não havia elementos diagnósticos para classificação como espécie, identificados como Proboscidea; C) onde há dúvida sobre o registro por material inexistente e/ou localidade incerta, identificados como Proboscidea?, com dados em negrito (Tab. 01).

Tabela 01- Classificação da qualidade dos dados adquiridos sobre Proboscidea do Nordeste referentes ao grupo Localização e ao grupo Identificação.

GRUPO /CLASSE	A	B	C
Localização	S/W	Localidade+Município	Somente Município
Identificação	<i>Notiomastodon platensis</i>	Proboscidea	Proboscidea?

Visto o que foi analisado no material bibliográfico, podemos notar que os principais colaboradores para o registro de fósseis de megafauna pleistocênica na Região Nordeste do Brasil foram Burlamaque (1855), Hartt (1870), Moraes (1924), Simpson & Paula Couto (1957),

Souza Cunha (1962) e Silva Santos (1982), sendo que suas revisões, de valor inquestionável, têm contribuído para o levantamento de toda a Região Nordeste do Brasil.

O trabalho mais recente que deu continuidade a este levantamento foi Viana et al. (2007), que encontrou 182 localidades distribuídas em 132 municípios, em 9 estados, recentemente, Mothé et al. (2017), tendo encontrado 96 registros para o grupo de proboscídeos no Nordeste, contra 51 para as demais regiões do Brasil.

Ocorrência de Proboscidea por estado

Alagoas

Foi registrada a ocorrência de proboscídeos para Alagoas pela primeira vez por Burlamaque (1855), então diretor do Museu da Corte, hoje, Museu Nacional, onde registrou-se um “*dente molar*” que lhe pareceu ser “*Mastodon angustidens*”, encontrado em Pão de Açúcar, que foi enviado ao Museu Nacional. O autor também fez referência à localidade de “Aldêa” ou “Poço Grande”, onde foi encontrada uma defesa, segundo o registro, de 11 palmos de comprimento, que se desfez ao ser removida do depósito. Simpson & Paula Couto (1957) e Moraes (1924) referiram-se à “*Paço*”, em Penedo, com um registro de proboscídeo, citando Burlamaque (1855), página 18.

Silva Santos (1982), também mencionou as mesmas localidades ao citar Simpson & Paula Couto (1957).

Hartt (1870) citou Riacho da Vaca, próximo à Lagoa da Pedra, onde foram coletados “*ossos de mastodontes*” e em seus arredores também foram encontrados fósseis de proboscídeos que foram enviados ao Rio de Janeiro, mas não se sabe sobre sua atual localização.

Simpson & Paula Couto (1957) registraram proboscídeos na localidade de Cacimbinha, no município de Palmeira dos Índios, onde foi encontrado, segundo estes autores, um M^3 que está depositado na coleção do DNPM com numeração M-415. O molar citado se trata na verdade de um M^2 . Também citaram Burlamaque (1855), Branner (1902; 1906), Hartt (1970) e Oliveira (1920), este último, com a localidade de Anadia, onde “*restos de mastodontes*” foram encontrados. Moraes (1924) também citou essa localidade de Anadia para Alagoas.

Silva (2001), em sua Dissertação, registrou pela primeira vez proboscídeos em Maravilha.

Dias Neto (2008) registrou proboscídeos para Lagoa das Pedras, em Igaci, e em sua Tese, Silva (2008), relatou a ocorrência de fósseis em Major Isidoro, na Fazenda Veludinha, identificados como *Notiomastodon platensis*. Em Inhapi, Jaramataia, Major Isidoro, Maravilha, Ouro Branco, Pão de Açúcar, Piranhas, Poço das Trincheiras, Anadia, Igaci, Palmeira dos

Índios, Penedo, São Luis do Quitunde e Santana do Ipanema. Neste último os fósseis, ossos e dentes, estão alocados na Casa da Cultura do Município. Para Penedo e São Luis do Quitunde, este autor citou Paula Couto (1957), mas essa referência não existe, sendo provavelmente um erro na citação de Simpson & Paula Couto (1957). Ainda de acordo com este autor, Alagoas possui ocorrência fossilífera em 16 municípios, com 32 jazigos pleistocênicos, ocorrendo, proboscídeos em 15 deles, até o momento. Percebe-se aqui que os municípios de Penedo e São Luis do Quitunde continuam mencionados.

Lima et al. (2013) resgataram fósseis em tanque na localidade de Olho d'Aguiha, no município de Delmiro Gouveia, registrando *Notiomastodon platensis*, entre outros mamíferos pleistocênicos.

Silva et al. (2013) registraram *Notiomastodon platensis* para o município de Cacimbinhas, denominado Sítio Paleontológico Minuano, em depósito de tanque.

França et al. (2014) registraram pela primeira vez, fósseis de megafauna, dentre estes os proboscídeos, em Olho d'Água do Casado, identificando-os como *Notiomastodon platensis*, não citando elementos diagnósticos.

Nascimento Júnior et al. (2014) registraram *Notiomastodon platensis* em Lagoa de Inhapi, Inhapi, sendo também de ocorrência inédita, de onde coletaram um molar completo e fragmentos de defesas.

Comentários

O registro de São Luis do Quitunde foi mencionado pela primeira vez por Simpson & Paula Couto (1957) para se referir às localidades de “Aldêa” e “Poço Grande” citando Burlamaque (1855), o qual não especifica o estado da ocorrência, mencionando somente “Aldêa” e “Poço Grande”. Quando Burlamaque (1855) citou ocorrência de proboscídeos em “Paço”, ele não mencionou que seria na comarca de Penedo, apenas o documento enviado ao Museu Nacional tinha registro de Penedo, em Alagoas, pois o encarregado das escavações era o juiz de Direito da comarca de Penedo, na província de Alagoas, Dr. Rodrigues de Carvalho, e fora remetido pelo presidente da província Dr. Antonio Coelho de Sá e Albuquerque, o que pode ter conduzido o erro do registro, acrescentando Penedo à uma das ocorrências e atribuindo as localidades ao estado de Alagoas.

Sobre a localidade de Riacho da Vaca, não foi encontrada no estado de Alagoas, sendo localizada dentro do estado da Bahia (Projeto de Lei 21. 765/2016), dentro dos limites do município de Curaçá (09° 44' 43,02"S/ 39° 52' 57,98"O). Riacho da Vaca está próximo à localidade de Poço Grande (09°37'04.19"S/39°47'17.66"O), mencionada anteriormente. A localidade de Lagoa da Pedra está dentro do município de Arapiraca, mas não está próximo ao

Riacho da Vaca, como mencionou o autor. Porém, “Lagoa da Pedra” é um nome muito comum para depósitos de tanque em muitos estados do Nordeste.

Até o momento, Alagoas possui 19 municípios com registro de fósseis de Proboscidea (Figs. 06 e 07; Fig. 01 em Apêndices) sendo eles: Anadia, Arapiraca, Igaci, Inhapi, Cacimbinhas, Delmiro Gouveia, Jaramataia, Major Isidoro, Maravilha, Olho D’Água do Casado, Ouro Branco, Palmeira dos Índios, Pão de Açúcar, Penedo(?), Piranhas, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e São Luiz do Quitunde(?), sendo que, São Luiz do Quitunde (*Poço Grande* ou *Aldêa*), Penedo (“*Paço*”) e Arapiraca (“*Lagoa da Pedra*”) são de ocorrência duvidosa, pelo que foi mencionado anteriormente.

VI. 3. 3. 2. Bahia

De acordo com Cartelle (1992) os fósseis de megafauna pleistocênica na Bahia são numerosos e frutos de achados em geral, esporádicos.

Casal (1818) descreveu restos de um animal encontrados em um “*caldeirão de pedra*”, na localidade de Vila do Rio das Contas, onde coletaram costelas, membros apendiculares, defesas, molares e dentários, que, segundo o autor, poderia ser um dos melhores exemplares já encontrados.

Burlamaque (1855) transcreveu o ofício do engenheiro Fernando Halfeld, que era encarregado das explorações próximas ao Rio São Francisco, ofício este dirigido ao então ministro do Império, Francisco Gonsalves Martins, datado de Penedo, 8 de março de 1853, no qual diz que pouco abaixo da cachoeira de Paulo Afonso, na margem direita do Rio São Francisco, há uma légua de distância do rio do Sal ou Pedra do Navio, em direção à Fazenda da Boa Vista de Félix dos Santos, foram encontrado em um tanque, fósseis previamente identificados como *Megatherium* e depois, como proboscídeos. Estes fósseis foram enviados ao Museu Nacional, segundo consta no documento. Ainda consta na mesma descrição a localidade de Caldeirões, próxima à Jeremoabo, com a descrição “*ossadas semelhantes*”.

Hartt (1870) falou sobre a aparente abundância de dentes e ossos de proboscídeos nas vizinhanças de Rio de Santo Antônio, próximo à Vila do Rio das Contas e à antiga fazenda de Bom Jesus de Meira, hoje Brumado, há 8 léguas da Vila, enterrados no solo. Este autor ainda falou das descobertas de Spix e Martius, os quais encontraram “*numerosos ossos de animais antigos*” na fazenda Coche d’Água, em tanque, no lado oeste da Serra de Itiúba, município de Itiúba, caminha para Vila Nova (hoje Bomfim) a Monte Santo. Dentre estes fósseis foram coletados mandíbula, vértebras e uma escápula de proboscídeo. Ainda mencionaram as localidades Fazenda Barriga Mole, Monte Santo e Pedra Vermelha, onde encontraram “*restos*

semelhantes”, além da Fazenda São Gonsalo e Caldeirões, e Fazenda Cançanção, próximo a Monte Santo; se referiram, com dúvida, a achados de proboscídeos em Fazenda das Almas, localidade não encontrada, e em caverna em Morro do Chapéu. Como este autor não especifica os achados, consideram-se aqui apenas como ocorrências generalizadas de megafauna.

Branner (1906) fez referência à dois “*queixos*” com dentes quebrados, que estão depositados no Instituto Geográfico Histórico da Bahia, encontrados em Santa Luzia; também falou de dentes e ossos de proboscídeos de Monte Alto, da “*comarca de Urubu*”, perto do Rio São Francisco, atual município de Paratinga.

Moraes (1924) citou Branner (1906), Hartt (1870) e Moraes Rego (1925), página 36. Este último mencionou fósseis de proboscídeos e megatérios encontrados em Pilão Arcado, Xique-Xique e em Serra do Assuruá, este último no município de Gentio do Ouro, mas não especificou as ocorrências.

Simpson & Paula Couto (1957) citaram Holland (1920), que falou sobre restos de proboscídeos coletados por Waring em Pedra Vermelha, em depósito de tanque (*water hole*); em seguida, citou “Moraes Rego, (19-)”, citado por Moraes (1928), página 11, o qual disse que mamíferos pleistocênicos, incluindo proboscídeos, foram encontrados em “*clay beds*” em Formação das Vazantes. Além desses registros, Simpson & Paula Couto (1957) descreveram um terceiro molar direito, coletado em Monte Alto, hoje município Palmas de Monte Alto, depositado no Departamento de Geologia e Paleontologia, Faculdade de Filosofia, na Universidade de São Paulo, e um fragmento distal de úmero de Jacobina com tombo MN-554-M, tal numeração se refere à um úmero coletado no sul do estado do Ceará, sendo a numeração correta MN-553 para o espécime de Jacobina. Os autores ainda citaram Burlamaque (1855), para Jeremoabo, como “restos semelhantes” se referindo aos fósseis de proboscídeos encontrados em Pedra do Navio, também citado por Burlamaque (1855).

Cartelle (1992), fez um grande levantamento de ocorrências de fósseis da megafauna do estado da Bahia e para proboscídeos, lista os seguintes autores e localidades: Paulo Afonso (HARTT, 1870); Pilão Arcado (MORAES REGO, 1926); Jeremoabo (SIMPSON & PAULA COUTO, 1957; BURLAMAQUE, 1855); Campo Formoso (CAMPOS & CAMPOS, 1976); Pedra Vermelha (HOLLAND, 1920); Monte Santo (CAVEDON & INDA, 1976); Gruta dos Brejões - Morro do Chapéu (CARTELLE, 1992); Jacobina – Arrecife dos Aguardeiros (CARTELLE, 1992); Santa Luz (CAMPOS & CAMPOS, 1976); Gentio do Ouro (MORAES REGO, 1926); Sertão dos Tocos – Serrinha (VILHENA, 1922); Riacho de Santana (VEIGA, 1967); Rio das Contas (CASAL, 1817); Palmas de Monte Alto (BRANNER 1911; PAULA

COUTO, 1947); citou novamente Gentio d'Ouro (MORAES REGO, 1926) e Vitória da Conquista, como proboscídeos (?) (PAULA COUTO, 1953).

Dantas & Tasso (2007) descreveram um fragmento de defesa identificado como *S. waringi* (= *Notiomastodon*) coletados em Vitória da Conquista (Fazenda Suse II) em um tanque (14°46'13" S e 40°55'37" W).

Xavier et al. (2008) citaram fósseis de megafauna, incluindo proboscídeos identificados como *Stegomastodon waringi* (= *N. platensis*) na coleção de fósseis da Universidade do Estado da Bahia, em Senhor do Bonfim, coletados em tanques e em cavernas em seis municípios: Senhor do Bonfim, Campo Formoso, Jaguarari, Itiúba, Filadélfia e Andorinha, sem especificar quais espécies ocorrem em cada município.

Bertoni-Machado (2011) registraram fósseis de mamíferos pleistocênicos em Afloramento Sítio, Quijingue, incluindo ocorrência de Proboscidea.

Xavier (2012) descreveu fósseis de megafauna para Jaguarari, povoado de Lajedo II, (10°21'17" S/ 40°16'19" W), de onde foram coletados fragmentos molares, centros vertebrais e fragmentos de defesa de *Notiomastodon platensis*. Também citaram os municípios de Andorinha, Campo Formoso, Filadélfia e Jaguarari, com registro de Proboscidea.

Dantas et al. (2013) descreveram molares de Proboscidea para o município de Iuiú, em Toca Fria (14°32'54.30" S/ 43°32'10.44" W), atribuídos pelos autores à espécie *N. platensis*.

Santoro et al. (2014) descreveram fósseis de megafauna para Serra do Ramalho, georeferenciando três localidades: Gruna do Carlinho (13°44'2,86" S; 43°49'3,08" O), a Gruna das Tres Cobras (13°37'7,58" S; 43°45'11,49" O) e a Lapa dos Peixes (13°49'22,08" S; 43°57'25,20" O), mas sua descrição não menciona onde exatamente são encontrados os proboscídeos.

Lobo et al. (2015) descreveram fósseis de megafauna para o município de Matina, provenientes do tanque Sítio Novo, descrevendo e identificando um fragmento molar como *Notiomastodon platensis*.

Almeida et al. (2016) registraram proboscídeos em Igara, Senhor do Bonfim, onde descreveram um molariforme como sendo *Notiomastodon platensis*.

Silva & Scherer (2015) descreveram fósseis de proboscídeos fósseis coletados em depósito de Tanque, na localidade Lagoa Escura (11°19'56" S/ 39°24'49" O), município de Santaluz, interior do Estado da Bahia.

Silva et al. (2016) registraram nova ocorrência em Sítio Baixão, município de Campo Formoso, citando ocorrência de *Notiomastodon platensis*, sem especificar o material.

Silva (2017) fez um levantamento das ocorrências de proboscídeos na Bahia, e cita as localidades de Paulo Afonso, Pilão Arcado, Jeremoabo, Pedra Vermelha, Monte Santo, Ourolândia (Toca dos Ossos), Gruta dos Brejões, Arrecifes dos Aguadeiros (Jeremoabo), Santaluz (Lagoa Escura), Gentío do Ouro, Serrinha (Serra dos Tocos), Riacho de Santana, Rio das Contas, Palmas de Monte Alto e Vitória da Conquista.

Comentários

O registro de proboscídeo para Jeremoabo também é colocado em questão, já que Burlamaque (1855), citado por Simpson & Paula Couto (1957) não descreve o material encontrado. Apenas cita a informação dada pelo engenheiro Halfeld, que diz que “*ossadas semelhantes*” àquelas de proboscídeos de Pedra do Navio foram encontradas, não ficando claro se o engenheiro teria mesmo identificado os fósseis ou se apenas coletou ossos de mamíferos grandes como proboscídeos.

O estado apresenta 38 localidades com registro de proboscídeos fósseis (Figs. 06 e 07; Fig. 02 em Apêndices) distribuídas em 34 municípios.

VI. 3. 3. 3. Ceará

De acordo com Nascimento et al. (1981), em 1784 foram remetidos ossos encontrados em uma escavação feita próximo à Ribeira do Aracacu (Acarauá), e que nunca haviam encontrado ossos naquela “*Capitania*” que se assemelhe ao que fora encontrado.

Fernandes et al. (2013) fizeram um estudo sobre esses fósseis e afirmam que o material fora enviado para Fortaleza e posteriormente para Portugal, onde foram extraviados. Somente em 1798 e 1860 surgiram as publicações feitas por Cuvier e Owen, sobre mamíferos fósseis sul-americanos. Os autores sugeriram que o material encontrado possa pertencer a proboscídeos, devido às dimensões que foram relatadas na memória escrita pelo Capitão-mor Azevedo Coutinho Montauray, e tenha sido coletado na Fazenda Pajé, aos arredores de Sobral (04° 02' 44" S/40° 03' 48" W), sendo este o primeiro registro de megafauna para o Nordeste.

Nascimento et al. (1981) falaram sobre fósseis de proboscídeos foram encontrados em depósitos de diatomitos nos arredores de Fortaleza. Também foram coletados fósseis de proboscídeos em João Cativo, município de Itapipoca. Na Fazenda Maurício, em 1948, no município de Sobral, foram encontrados fragmentos de dentes e um axis que foram depositados na Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM (DGM 416-M).

Em 1855, Burlamaque disse receber a notícia de existirem fósseis de várias localidades em Quixadá e Imperatriz (Itapajé), e que o governo deu ordem para que fossem procuradas, não havendo descrição sobre as espécies já encontradas nesses locais. Burlamaque recebeu uma

remessa de fósseis oriundos do Ceará, onde constam três fragmentos de ossos de proboscídeos, um fragmento de epífise proximal de fêmur, fragmento de rádio e um de crânio de Baturité, dentre outros fósseis enviados por Jaques Brunet, de outras localidades da Paraíba e do Ceará, não descrevendo todo o material. Burlamaque também falou sobre uma matéria em jornal sobre fósseis encontrados em uma lagoa em Quixeramobim, dentre eles, fósseis de proboscídeos.

O Doutor Tomás Pompeu de Souza Brasil, em 1854, fez remessas de fósseis ao Museu Nacional. Os fósseis enviados eram de Rapina, localidade próxima à Itapipoca, e alguns restos encontrados próximo à Quixadá, enviados pelo engenheiro Jules Révy, e de Sucatinga, próximo à Cascavel, enviados pelo Dr. Medeiros ao “Museu da Côte”. Ele disse também que em Arneiroz, num lugar chamado Timbaúba, foram encontradas vértebras, nas quais um homem poderia sentar-se. Dentre este material, encontram-se restos de proboscídeos fósseis por ele referidos no trabalho, mas não especifica as localidades (BRASIL, 1863).

Segundo Moraes (1924), restos de proboscídeos foram encontrados em Maria Pereira, na lagoa de São Pedro, hoje, município de Mombaça e em Limoeiro em 1913, que estariam, de acordo com o autor, depositados na coleção de Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Também diz existir no Museu Rocha, hoje extinto, um dentário e uma tibia de “*Mastodon*”, encontrados em Jaguaribe-Mirim (Jaguaribe).

Simpson & Paula Couto (1957) fizeram um levantamento de todas as ocorrências, utilizando as informações bibliográficas já existentes de proboscídeos em todo o país, e utilizando dados de coleções científicas visitadas, incluindo o estado do Ceará, com os seguintes municípios: Baturité, Maria Pereira (Mombaça), Jaguaribe-Mirim (Jaguaribe), Sítio Cronzó (Tauá), uma localidade entre Crateús e Quixeramobim, Timbaúba (Arneiroz), Sucatinga (Cascavel), Santa Cruz (Itapajé) e Quixadá, informações retiradas principalmente de Burlamaque (1855) e Hartt (1870), para os registros no Nordeste.

No mapa feito por Simpson & Paula Couto (1957), há uma ocorrência na parte sul do estado, mas não há descrição exata da localidade. Segundo os autores, foram encontrados nessa região um úmero (554-V) e parte palatal do crânio de um proboscídeo, o primeiro, depositado na coleção do Museu Nacional, e o segundo, proveniente de Maria Pereira (Mombaça), está na coleção da Divisão de Geologia e Mineralogia, com número DGM 26M. Outro número também é citado como pertencente ao sul do Ceará, 561-V, depositado no Museu Nacional, mas não há descrição da peça. O material está no catálogo no Museu Nacional como crânio (?) de *Haplomastodon waringi* (= *Notiomastodon*).

Segundo Leonardos (1946 *apud* Bonfim & Viana, 1981), foram encontrados restos de proboscídeos em camadas de diatomitos nos arredores de Fortaleza.

Uma expedição feita pelo Museu Nacional para realizar escavações em João Cativo, contando com a presença do pesquisador Carlos de Paula Couto, em 1961, registrou a primeira ocorrência de mamíferos pleistocênicos para Itapipoca, incluindo nesses achados, fósseis de proboscídeos (XIMENES, 2008).

Nascimento et al. (1981) registraram ocorrência de proboscídeos na Fazenda Maurício, em Sobral. Ossos e dentes foram encontrados em escavação feita em 1948. O material foi identificado como dentes fragmentados e um axis e estão depositados, segundo os autores, na Seção de Paleontologia do DNPM (DGM-416-M).

Silva Santos (1982) citou localidades de autores já mencionados aqui e registrou fósseis de proboscídeo em Senador Pompeu.

Gomide (1989) revisou os espécimes fósseis de Itapipoca que estão depositados na coleção do Museu Nacional, dentre eles um espécime de proboscídeo, sendo apenas um molar fragmentado.

Rocha et al. (2005) fizeram um estudo dos fósseis da megafauna pleistocênica encontrada em depósitos de tanque na região do Vale do Acaraú, citando Engenho Queimado (Mucambo), Fazenda Maurício (Sobral) e Lagoa da Pedra, distrito de Taparuaba (Sobral), onde apenas os dois últimos contêm fósseis de Proboscídeos. Segundo os autores os jazigos foram escavados anteriormente e não há como estudá-los profundamente. Os fósseis encontrados nessas localidades não foram descritos, sendo apenas citados como ocorrências.

Ximenes (2006) acrescentou novos registros para o Ceará, incluindo novas localidades em Itapipoca, Sobral, Quixeramobim, Morada Nova, Tauá, Alto Santo, Várzea Alegre e Jaguaratama, sendo que destes, há registro de proboscídeos em Itapipoca, Sobral, de onde já se tinha conhecimento, e Tauá. Alto Santo e Jaguaratama, foram adicionados por “comunicação verbal” (C.L. XIMENES, 2013). A ocorrência da Fazenda Oiticica, no município de Santa Quitéria também foi citada neste trabalho como pertencente à Sobral, sendo posteriormente corrigida.

Viana et al. (2007), baseados em um levantamento bibliográfico e visitas a localidades na Região Norte, citaram 40 localidades fossilíferas para o Ceará. Eles fizeram referência a mamíferos pleistocênicos onde a maioria é de depósitos de tanque, não havendo descrição sobre quais espécies ocorrem nas localidades.

Viana et al. (2010) descreveram fósseis de mamíferos pleistocênicos de 6 localidades, distribuídas em 3 municípios: Sobral, Forquilha, Mucambo e Santa Quitéria, dos quais registram proboscídeos em apenas 3 localidades, sendo duas em Sobral (Fazendas Valentim e Maurício) e uma em Forquilha (Lagoa das Pedras).

Oliveira et al. (2013) fizeram o primeiro registro de proboscídeo para o município de Irauçuba, na localidade de Juá (3°53'31.5"S/ 39°51'46.9"W).

Oliveira (2014) fez estudo dos fósseis de proboscídeos depositados em coleções das seguintes instituições do Ceará: MDJ, em Sobral; MUPHI, em Itapipoca, e descreve fósseis de: Sobral (Fazendas Maurício (3°42'2.3"S/ 40°07'43.6"W), Valentim (4°02'57.7"S/ 39°54'16.7"W) e Lagoa das Pedras (3° 58' 18,3" S/40° 0,9' 0,38")); Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau I (03° 21' 00" S/ 39° 42' 00" W), Santa Rita (3°18'57.52" S/ 39° 36'28.63" W) e Pedra D'água (3°31' 10.73" S/ 39°22' 42.59" W)); Santa Quitéria (Oiticica (4°07'2.2"S/ 40° 01'4.4"W)) e Irauçuba (Juá).

Oliveira et al. (2015) descreveram um fêmur completo e um dentário direito com um molar inserido, identificados como Gomphotheriidae encontrados em Irauçuba, já de ocorrência conhecida.

Comentários

Para o estado do Ceará, Simpson & Paula Couto (1957) citaram as localidades de Sítio Cronzó (Catarina); uma localidade entre Crateús e Quixeramobim; Timbaúba (Arneiroz), Sucatinga (Cascavel) e Santa Cruz (Itapajé) sob referência de Hartt (1870). A referência original destas ocorrências é de Brasil (1863), que não classifica os fósseis como proboscídeo, apenas como “*grande ossada*”. Assim, essas localidades são colocadas como dúbias. O registro de Quixeramobim foi confirmado por Burlamaque (1855) como fósseis de proboscídeo, megatherium, dentre outros, mas não é certo que são os mesmos fósseis citados na ocorrência de Brasil (1863).

O estado possui até o momento, 30 localidades com registro de proboscídeos (Figs. 06 e 07; Fig. 03 em Apêndices), distribuídos em 22 municípios.

VI. 3. 3. 4. Maranhão

Os registros fósseis de mamíferos Pleistocênicos do Maranhão são escassos e constam apenas de uma ocorrência de restos de "*Mastodon*", sendo relatados como tendo sido coletados em um depósito de arenito perto de Turiassú, na parte norte do estado.

Esta ocorrência foi feita por Gomes (1934), citada por Simpson & Paula Couto (1957), sendo a única em todo o estado.

Comentários

Este estado apresenta apenas um registro de Proboscídeo fóssil. Tem seu território quase totalmente ocupado pela Bacia Sedimentar do Parnaíba, não havendo predomínio de rocha

cristalina. As prováveis ocorrências seriam em ambientes lacustres e fluviais, podendo dificultar sua descoberta, por serem ambientes com água perene (VIANA, et al., 2007).

VI. 3. 3. 5. Paraíba

Manuel de Arruda Câmara, em 1796, examinou ravinas da Paraíba e coletou ossos que achou pertencerem a proboscídeo, sendo este o primeiro achado de fósseis desse tipo no estado (Lima & Meneses, 2015).

Burlamaque (1855) tratou dos fósseis da Paraíba sem mencionar municípios, apenas sobre os achados do naturalista francês que tinha sido encarregado de explorar o interior deste estado e dentre os fósseis encontrados, alguns, de acordo com o próprio naturalista, pareciam ser de proboscídeos.

Moraes (1924) disse que foram enviados ao Instituto Histórico e Geográfico de Pernambuco uma “*porção de maxila inferior*” e diversos dentes encontrados em catinga do Navalha, município de Soledade, 10 léguas a noroeste de Campina Grande. O fóssil foi assim descrito: “...*tinha 0^m,51 de comprimento por 0^m,17 de largura, e os dentes mediam 0^m, 20 de comprimento*”. Apesar de tal descrição, o material foi classificado como *Megatherium*; em Lagoa de Lages, município de Santa Luzia, foram encontrados ossos, que, segundo descreve, podem pertencer à *Mastodon*; em Olho d’Água, município de Pocinhos, foram encontrados dois molares, segundo o autor, “*de um kilo cada um*”; outras localidades como Areia, Mamanguape, Bananeiras e Cabaceiras, foram mencionadas com registros de fósseis, mas o material não é identificado, podendo levar em consideração apenas como ocorrência de megafauna.

De acordo com Simpson & Paula Couto (1957), existem fragmentos de proboscídeos na coleção do Museu Nacional, oriundos do estado da Paraíba, do município de Caiçara, sob número MN-278-V, doados ao Museu em 1931, e de fósseis de proboscídeos de Fonte do Brejo das Freiras, bacia do Rio do Peixe, enviados a Divisão de Geologia e Mineralogia, sem número. Também falaram sobre restos de proboscídeos encontrados na Fazenda Damião, município de Cuité, enviados ao Museu Nacional.

Silva Santos (1982), citou Caiçara, Antenor Navarro, hoje São João do Rio do Peixe e Cuité, com registros de proboscídeos, além de outras localidades com descrição apenas de “*mamíferos*”.

Bergqvist (1993) fez levantamento dos fósseis da Paraíba e cita Catolé do Rocha, Curimatãs no município de Barra de Santana, e Taperoá, como municípios onde ocorrem proboscídeos.

Macário (2000) realizou estudo sobre os fósseis encontrados em Lagoa de Dentro, em Puxinanã, onde foram encontrados pós-crânio, defesas e molares de proboscídeos, que estão depositados no Museu Mastodonte, construído no local da coleta.

Trevas (2011), falou sobre os achados de fósseis em Boqueirão, no distrito de Marinho, em 1993. Os fósseis foram identificados por Cartelle, e estão depositados em coleções em diferentes municípios na Paraíba: Fundação Casa de José Américo, em João Pessoa, e na Escola Técnica Agrícola Municipal de Boqueirão.

Carvalho et al. (2012) fizeram estudo tafonômico dos fósseis encontrados em Lagoa Salgada (7° 04'14.23"S/ 35°58'03.45"W), Areial, dizendo pertencerem à *Haplomastodon waringi*.

Os registros de proboscídeos, segundo Lima & Meneses (2015) são ocorrentes nos seguintes municípios: Areial (Lagoa Salgada), Boa Vista (Lagoa Salgada), Casserengue (Cinco Lagoas), Conde (Localidade desconhecida), Esperança (Lagoa da Pedra), Montadas (Lagoa Salgada), Pocinhos (Olho d'Água, Sítio Açude de Pedra, Lagoa da Telha, Sítio Serra ou Parque das Pedras-Lagoa Comprida) Puxinanã (Lagoa de Dentro), Serra Branca (Tanque Seco), Solânea (Lagoa da Capivara e Três Lagoas) e Umbuzeiro (Cinco Voltas). As localidades de Pocinhos e Solânea não são descritas, e não se pode saber ao certo onde foram encontrados proboscídeo.

Comentários

A ocorrência de Lagoa Salgada é situada no município de Montadas, anteriormente citada como Areial por Carvalho (2012). Apesar da riqueza de fósseis de mamíferos pleistocênicos no Estado, seu registro é incompleto, de maneira que se sabe sobre muitos pontos de ocorrência e pouco sobre o material encontrado nos depósitos, como descrição dos espécimes e as espécies encontradas. Segundo “informação verbal” de Vanderley de Brito (2016), diretor do Museu Mastodonte, em Puxinanã, as ocorrências de mamíferos são muitas, mas sem possibilidade de coleta, por falta de fomento, e as localidades eram visitadas somente para confirmação de registro. O município de ocorrência de proboscídeo em Lagoa Salgada é Pocinhos, não em Areial, como citado por Carvalho et al. (2012) e Lima & Meneses (2015). Durante a visita à coleção de MHN da Paraíba, foi possível incluir um novo registro de proboscídeos, no município de Aroeira, identificado como um dentário com molar ausente.

Paraíba possui, até o momento, 27 localidades com registro de proboscídeos (Figs. 06 e 07; Fig. 04 em Apêndices), distribuídas em 22 municípios.

VI. 3. 3. 6. Pernambuco

Burlamaque (1855) falou das notícias do engenheiro Halfeld sobre ocorrências de “*ossadas semelhantes*” em Cabôclo, comarca de Boa Vista, em Pernambuco. Disse isso ao se referir aos achados de proboscídeos em Paulo Afonso, na Bahia.

Moraes (1924) disse estarem depositados ossos de mamíferos pleistocênicos no Instituto Arqueológico de Pernambuco, incluindo uma defesa, encontrada em Rio Branco (hoje Arcoverde), e os demais fósseis não se sabe a procedência. Os fósseis foram retirados do Instituto e não se sabe onde estão depositados hoje. Também mencionou que Branner recolheu duas defesas, várias vértebras e vários dentes quebrados de “*Mastodon*” em Lagoa da Lágea, próximo a Águas Belas, que foram enviados à Comissão Geológica no Rio de Janeiro, depois de sua extinção, passados ao Museu Nacional.

Mores (1928) disse terem levado para o Serviço Geológico ossos de “*Mastodon*” de Serra Verde, bem como de Jatobá e uma “*queixada*” vinda de Caboclo, município de Petrolina. Cita novamente as ocorrências feitas por Moraes (1924), identificando como proboscídeos os espécimes de Lajeiro, Águas Belas.

Vidal (1946) descreveu os fósseis de mamíferos pleistocênicos descobertos em 1938, no Sítio de Laje Grande, município de Pesqueira, oriundos da escavação realizadas por pesquisadores do Museu Nacional em 1939. Foram coletadas 279 peças, das quais 37 foram identificados como proboscídeos. Todos estes fósseis foram levados ao Museu Nacional.

Simpson & Paula Couto (1957) fizeram um extenso levantamento sobre os fósseis de proboscídeos encontrados no Estado citando Branner (1902; 1906), Moraes (1928), onde incluem localidades para as quais não foram mencionados fósseis de proboscídeo (Riacho da Onça e Sítio Chata) pelo último autor. Descreveram parte dos fósseis de proboscídeos encontrados no Sítio Laje Grande, em Pesqueira. Citaram Burlamaque (1855) e incluíram uma descoberta feita em 1954 em Fazenda Pau Ferro, no município de Águas Belas, desmembrado deste e mais tarde passado a município Itaíba.

Rolim (1974) registrou proboscídeos em 18 município em Pernambuco: Bom Jardim, Surubim, Orobó, Toritama, Santa Cruz do Capibaribe, Brejo da Madre de Deus, Fazenda Nova, Caruaru, Pannels, Pedra, Pesqueira, Alagoinha, Bom Conselho, Petrolândia, Itaíba, Águas Belas, Garanhuns e Afrânio.

Silva Santos (1982) listou ocorrências de mamíferos pleistocênicos em todo o Nordeste, utilizando principalmente referências anteriormente citadas. Para Pernambuco, o registro de proboscídeo citado por ele inclui os já mencionados Águas Belas (Lagoa de Lágea, Lajeiro e Fazenda Pau Ferro), município de Boa Vista (Caboclo), Antonio Olinto (Serra Verde), hoje

Tacaimbó, “*Riacho da Onça*”, “*Sítio Chata*”, Alagoinha, Rio Branco (atual Arcoverde), Pesqueira, Santa Cruz do Capibaribe (Lagoa da Pedra), Madre de Deus (Jatobá). Este autor citou Simpson & Paula Couto (1957) para as ocorrências de “*Riacho da Onça*”, “*Sítio Chata*”, onde Moraes (1928), a referência original, só menciona “*ossadas de mamíferos*”. A localidade de Jatobá é hoje município.

Guérin (1993) identificou os fósseis encontrados em Lagoa da Pedra, distrito de Conceição das Creoulas, no município de Salgueiro, dentre estes, fósseis de proboscídeos representados por fragmentos molares.

Galindo et al (1995) citaram os mesmos fósseis identificados por Guérin (1993), para Salgueiro, incluindo um perfil estratigráfico do depósito onde o material foi encontrado.

Silva et al. (2006) realizaram levantamento de fósseis em Pernambuco e através de registro bibliográfico anterior, apontam ocorrências de proboscídeos em: Afogados da Ingazeira, Afrânio, Águas Belas, Arco Verde, Belém de São Francisco, Cabrobó, Dormentes, Itaíba, Jatobá, Manari, Orocó, Petrolândia, Petrolina, Serra Talhada, Alagoinha (Pesqueira), Belo Jardim, Bom Conselho, Brejo da Madre de Deus, Caetés, Caruaru, Panelas, Paranatama, Pedra, Pesqueira, Santa Cruz do Capibaribe, São Bento do Una, Surubim e Toritama, sendo que as ocorrências de Serra Talhada, Belo Jardim, Caetés e Paranatama são incertas.

Oliveira et al. (2009) descreveram fósseis de proboscídeos de Fazenda Nova, no Estado de Pernambuco e Silva (2010) descreveram proboscídeos do Município de Afrânio.

Oliveira, et al. (2014) registraram dois municípios com registro de megafauna pleistocênica para o estado de Pernambuco: Riacho Doce, Serra do Medo, município de Caruaru, e Sítio Riacho dos Barreiros, município de Flores, ambos com ocorrência de Proboscidea, com registro inédito para Flores.

Comentários

Em Pernambuco, Simpson & Paula Couto (1957) ressaltaram um registro de proboscídeo em Caboclo, Boa Vista, Pernambuco, feito por Burlamaque (1855), mas este não especifica o registro como proboscídeo.

A localidade citada por Moraes (1928) Serra Verde, ainda para o mesmo Estado, não foi possível de localizar, visto que como descreve o autor, dista da estação Antonio Olinto, hoje, Tacaimbó, em 24 Km ao norte. Utilizando essa distância, Serra Verde sairia do município de Tacaimbó, podendo estar dentro de Brejo da Madre de Deus, onde já existem ocorrência de proboscídeos, mas não foi localizado nenhum lugar com o nome Serra Verde. Em relação à ocorrência de Petrolina, hoje Caboclo pertence à Afrânio.

O registro de Serra Talhada foi confirmado por informação verbal e fotografia do material, feitos por Somália Viana, em 2016, em campo realizado anteriormente.

O estado possui, até o momento, 37 localidades com registros de proboscídeos (Figs. 06 e 07; Fig. 05 em Apêndices), distribuídos em 32 municípios.

VI. 3. 3. 7. Piauí

Simpson & Paula Couto (1957) descreveram um dentário direito com M3 quase completo, pertencente à fazenda São Vitor, município de São Raimundo Nonato. Posteriormente foram encontrados registros em Lagoa dos Porcos, município de São Lourenço do Piauí, Toca da Janela da Barra do Antonião e Lagoa do Quari, também em São Raimundo Nonato (GUÉRIN & FAURE, 2008). Recentemente tem sido registrado fóssil de proboscídeo em Várzea Branca, município próximo à São Raimundo Nonato, mas os fósseis ainda não foram descritos (JUAN CISNEROS, COMM. PERS. 2016).

Silva Santos (1982) citou Oliveira & Leonardos (1943) para a localidade Lagoa da Fazenda de São Vitor, em São Raimundo Nonato.

Guérin (1991) falou sobre os achados de megafauna pleistocênica de São Raimundo Nonato, num total de seis sítios paleontológicos (Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca da Cima dos Pilão, Toca do Serrote do Artur, Lagoa São Vitor, Sítio do Garrincho e Sumidouro do Sansão), não especificando em quais ocorrem fósseis de *Haploastodon* (= *Notiomastodon*).

Guérin et al. (1996) escreveram sobre a fauna encontrada em São Raimundo Nonato, especificando as ocorrências de *Haplomastodon* (= *Notiomastodon*) nos sítios Antônia, São Vitor e Garrincho.

Parenti et al. (2002) descreveram o depósito fossilífero de Lagoa do Quari, em São Raimundo Nonato, citando fósseis de proboscídeos para a localidade.

Mayer et al. (2013) identificaram os fósseis coletados em Lagoa dos Porcos, município de São Lourenço do Piauí, incluindo fósseis de *Notiomastodon platensis*.

Comentários

Não foi visto material de proboscídeos de Garrincho durante a visita à FUMDHAM, em São Raimundo Nonato, localidade mencionada por Guérin (1991) como ocorrência de proboscídeos, sendo desconhecido o paradeiro desse material.

Até o momento o estado possui seis localidades com registro de Proboscidea (Figs. 01 e 02; Fig. 06 em Apêndices), distribuídas em três municípios.

VI. 3. 3. 8. Rio Grande do Norte

Moraes (1924) relatou ocorrência de defesas de proboscídeos durante dragagem do porto de Natal, localidade Baixinha, e diz estar depositada no Museu Nacional, no Rio de Janeiro.

Simpson & Paula Couto (1957) citaram Moraes (1924) e disseram estar no DGM/DNPM um fragmento posterior de M₃ de proboscídeo coletado no município de Parelhas, sem mais descrições sobre a localidade.

Souza Cunha (1962) registrou proboscídeos para o Estado nos seguintes municípios: Currais Novos, Luís Gomes, Mossoró, Natal, Parelhas e São Rafael.

Silva Santos (1982) listou os municípios de Parelhas, no porto de Natal (Baixinha), novamente Parelhas (Fazenda Areia e Serra da Borborema), Nova Cruz (Lagoa da Cruz), Taipú (Fazenda Gameleira), Currais Novos (Fazenda Malhada), Luís Gomes e São Rafael (Fazenda Laje Formosa), todos com registros de proboscídeos.

Santos et al. (2007) registraram fósseis de megafauna pleistocênica no município de São Gonçalo do Amarante (Serrinha), incluindo ocorrência de proboscídeo.

Porpino et al. (2009) citaram registros de Gomphotheriidae indeterminado para Apodi (Lajedo de Soledade) (05°35'S/ 37°48'W).

Araújo-Júnior & Porpino (2011), em estudo dos fósseis do Rio Grande do Norte, registraram proboscídeos para 13 localidades, dentre as 25 com registro de megafauna, sendo elas: Baraúna (Lajedo da Escada), Apodi (Lajedo Soledade), Upanema (Fazenda Colorado), Alexandria (Lagoa de Lajes), Currais Novos (Lagoa do Santo), São Rafael (Lájea Formosa e Capim Grosso), Natal (Porto de Natal), Ruy Barbosa (Fazenda Acauã), Nova Cruz (Lagoa da Cruz), Barcelona (Ipueira), Antonio Martins (Fazenda Dois Altos) e São Gonçalo do Amarante (Serrinha), onde classificam os fósseis de Apodi, Barcelona, Antonio Martins e São Gonçalo do Amarante como Gomphotheriidae indeterminado. Os fósseis das demais localidades foram classificados como *Stegomastodon waringi*.

Alves et al. (2016) registraram, pela primeira vez, fósseis de *Notiomastodon platensis* em Fazenda Caiçara (06°15'09"S, 36°46'45"W), município de Florânia, dizendo ainda existirem 15 municípios no Estado com o registro da espécie, sem mencioná-los.

Comentários

Até o momento o estado apresenta 20 ocorrências de proboscídeos fósseis (Figs. 01 e 02; Fig. 07 em Apêndices), distribuídas em 17 municípios.

VI. 3. 3. 9. Sergipe

Burlamaque (1855) transcreveu a carta de João Nepomuceno Machado dirigida ao visconde de Machaé, onde menciona a descoberta de fósseis no ano de 1837, em uma lagoa em Sítios Novos, próximo à Propriá. Em nenhum momento há menção da identificação dos fósseis encontrados.

Branner (1906) disse existir no Museu Nacional um dente de proboscídeo de um metro de comprimento, de Sergipe (Lagoa dos Elefantes).

Simpson & Paula Couto (1957) citaram Burlamaque (1855) e registram proboscídeos em Sítios Novos, próximo à Propriá.

Dantas et al. (2005) fizeram um breve histórico dos registros em Sergipe, mencionando Canhoba (Sítios Novos), Monte Alegre (Lagoa do Roçado) e Poço Redondo (Fazendas Charco e Tytoya). Também descreveram os novos achados de megafauna pleistocênica de Gararu (Fazenda Elefante), identificando fósseis de proboscídeos para o município.

Dantas & Zucon (2005) descreveram uma fíbula de *S. waringi* encontrada em Poço Redondo (Fazenda Tytoya).

Dantas (2008) descreveu fósseis encontrados que foram coletados entre as décadas de cinquenta e setenta pelo Sr. José Augusto Garcez na localidade Sítios Novos, Canhoba, e atualmente faz parte do acervo de fósseis do Memorial de Sergipe da Universidade Tiradentes, localizada em Aracaju/SE. Os fósseis atribuídos à espécie *S. waringi* são molares, dentários e pós-crânio.

França et al. (2011) fizeram breve histórico de ocorrências citando as localidades de Canhoba, Aquidabã, Monte Alegre, Poço Redondo (Fazendas Charco e Tytoya), e Gararu (Fazenda Elefante), todo com registro de proboscídeos fósseis. Descrevem ainda fósseis de Poço Redondo (Fazenda São José), dentre eles, fragmentos molares e de defesas atribuídos à *Stegomastodon waringi*.

De acordo com Dantas et al. (2011), as descobertas de fósseis da megafauna em Sergipe tiveram início no século XIX, sendo que até o momento seus achados foram registrados em tanques localizados nos municípios de Poço Redondo, Monte Alegre, Gararu (Fazenda Elefante), Aquidabã e Canhoba, em lagoa o município de Propriá.

Comentários

A localidade de Aquidabã mencionada por França et al (2011) com registro de *Stegomastodon waringi* não está clara. Os autores citaram Dantas (2004) para esta ocorrência, mas os fósseis que este autor descreve, pertencentes à proboscídeos, não são do estado de Sergipe, mas da Bahia e Paraíba. A confirmação para o registro de Aquidabã se deu pela visita

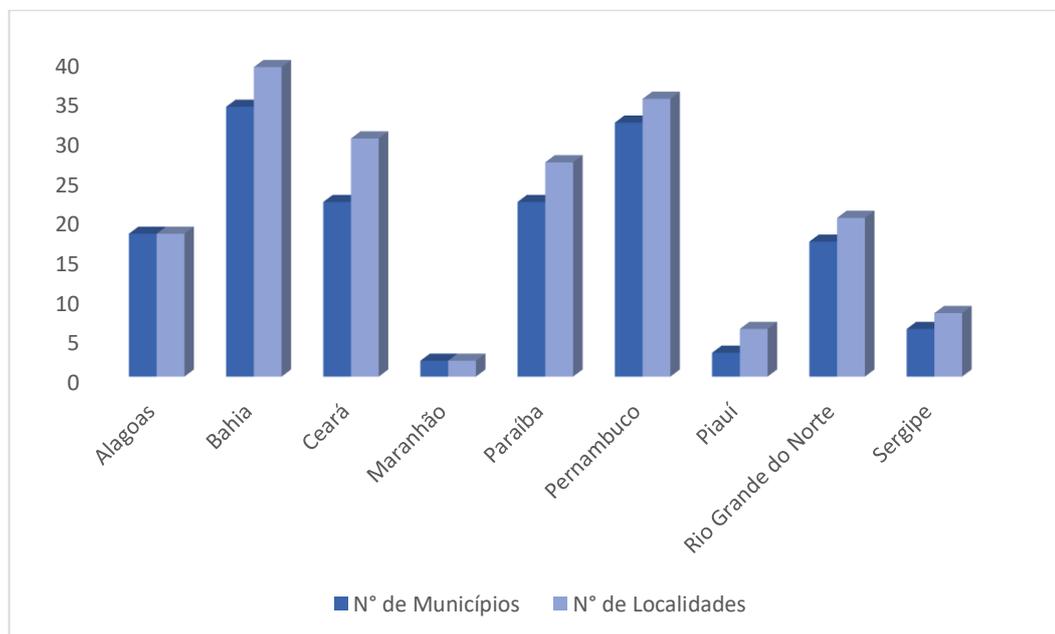
à coleção do DNPM, onde se encontra um fragmento de palato sob numeração DGM 27-M, atribuído à Proboscidea. Dos fósseis enviados do Nordeste ao Museu Nacional e DNPM, parte não foi localizada, e, os dados apresentados aqui, são apenas dos fósseis vistos durante a visita às coleções (Fig. 08 em Apêndices).

Até o momento foram registrados fósseis de proboscídeos para oito localidades (Figs. 06 e 07;), distribuídas em seis municípios no Estado de Sergipe.

Sobre a quantidade e qualidade dos registros

Foram contabilizadas 183 localidades distribuídas em 156 municípios em 9 estados (Gráfico 01), uma localidade e 24 municípios a mais em relação ao levantamento feito por Viana et al. (2007).

Gráfico 01- Dados quantitativos dos registros de Proboscidea no Nordeste do Brasil, com números de localidades e municípios para cada Estado.



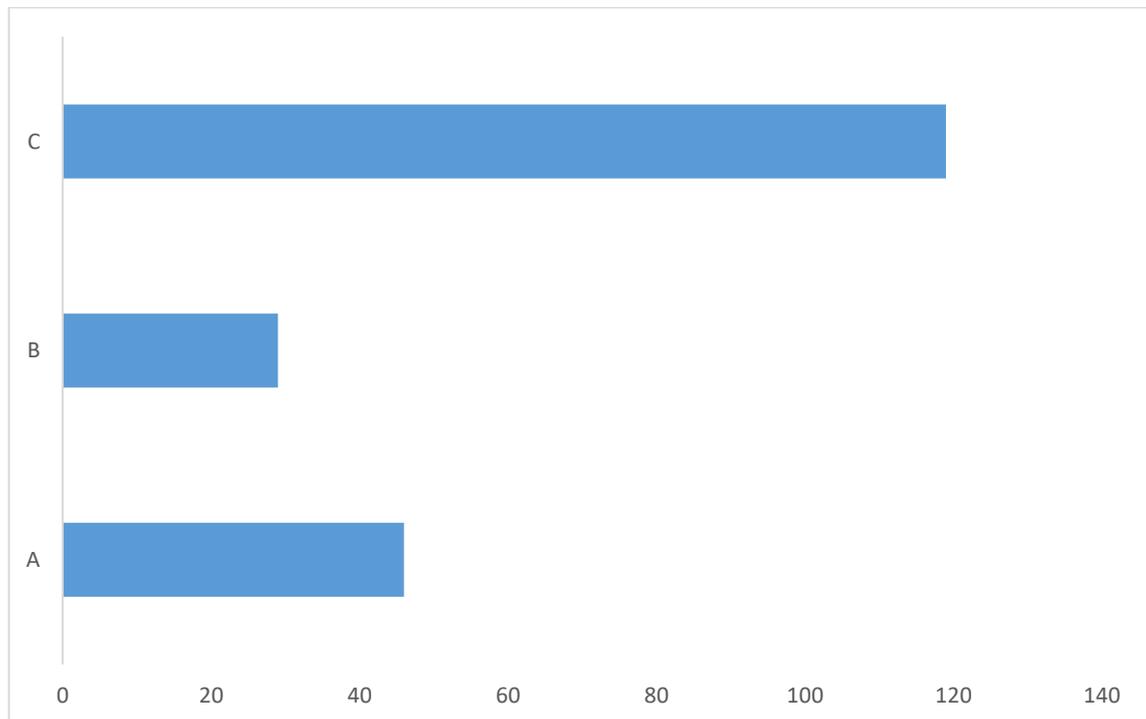
Fonte: A autora, 2018.

Em relação a Mothé et al. (2016), foram encontradas aqui 87 localidades a mais, onde o Estado da Bahia se sobressai nos registros. As localidades com registros citados erroneamente foram mantidas na Tabela 01, em Apêndices, marcadas em **negrito**.

Quanto à classificação qualitativa dos dados adquiridos, o Grupo Localização (Gráfico 02), mostrou que a maioria das ocorrências de proboscídeos fósseis não são precisas (C: 61%), mas não dificultaria uma análise biogeográfica desses animais, visto que foram registrados para este grupo na região africana atual, uma área de forrageio de 20 a 60 km². Estes movimentos

são favorecidos pelas estações chuvosas. Durante o período de seca, esses animais tendem a ocupar áreas menores, próximas a fontes de águas, o contrário acontece no período chuvoso, pois podem utilizar “natural pans”, que traduzido literalmente seriam “panelas naturais”, ou “reservatórios naturais”, abastecidos pela estação úmida (HAYNES, 1991; TIMBERLAKE & CHILDES, 2004). O grupo A, com 15% representa o ponto de coleta com precisão, podendo ser utilizado para uma análise biogeográfica mais precisa, e B, com 24%, representa as localidades próximas do ponto de coleta, pois dispõe de localidade e município.

Gráfico 02- Localização. Qualidade da localização Geográfica dos registros de Proboscidea no Nordeste. A: 24%, representam os dados com localização geográfica precisa; B: 15%, representam os dados com localização geográfica adquirida no Google Earth, com dados de Localidade e Município; C: 61%, representam dados com localização geográfica menos precisos, retirada do Google Earth, com base apenas Município.

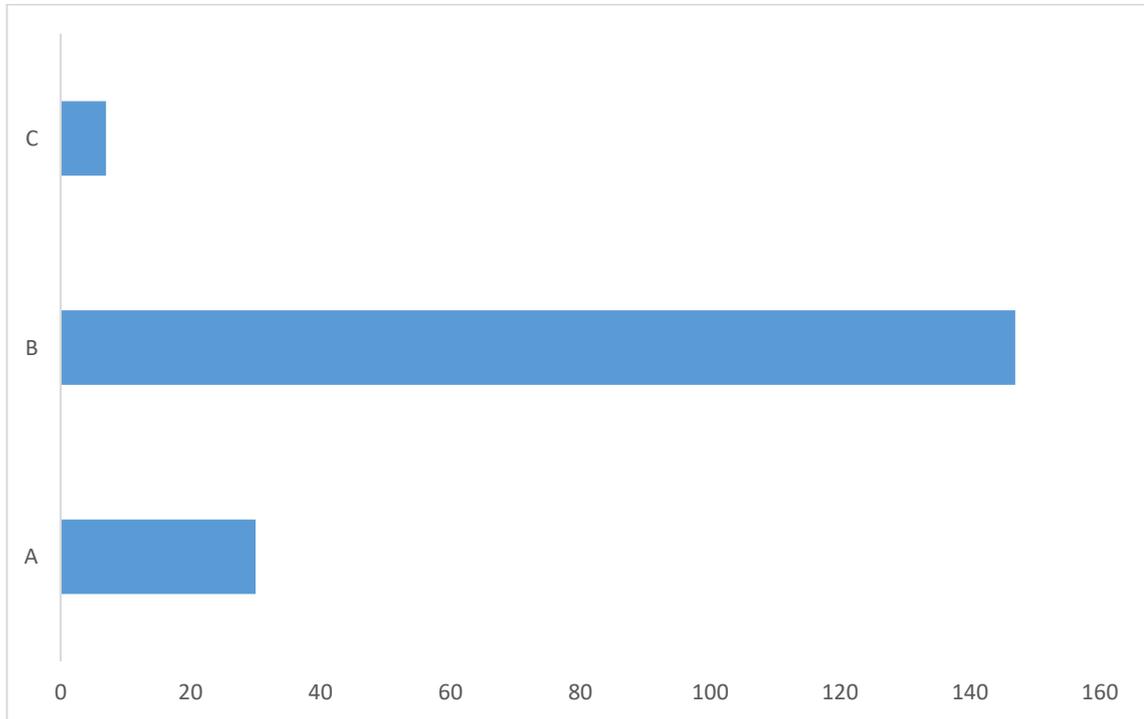


Fonte: A autora, 2018.

Quanto à classificação qualitativa referente ao Grupo Identificação (Gráfico 03), A, com 16%, representa a classificação da espécie *Notiomastodon platensis* com base em elementos diagnósticos, B, com 80%, representa a classificação da família, por falta de elementos diagnósticos e C, com 4%, representa a identificação duvidosa atribuída à ordem Proboscidea ou localidade duvidosa. Notamos, assim, a grande problemática da Região Nordeste, na preservação de elementos diagnósticos, como o crânio e defesas para a classificação da espécie *Notiomastodon platensis*, até o momento, única registrada no Brasil. Os dados considerados

duvidosos representam uma parcela pequena em relação ao número de registro confirmados para a ordem.

Gráfico 03- Identificação. Qualidade da identificação taxonômica de proboscídeos fósseis. A: 16%, representa a classificação da espécie *N. platensis* com base em elementos diagnósticos; B: 80%, representa a classificação da Ordem, por falta de elementos diagnósticos; C: 4%, representa a identificação duvidosa atribuída à Proboscidea 2.



Fonte: A autora, 2018.

A grande quantidade de registros fossilíferos para o grupo no Nordeste pode estar atribuída às estações secas, o que leva muitos moradores da região a escavarem tanques e lagoas para armazenamento de água, e conseqüentemente encontrando fósseis (ROLIM, 1984).

Escavações com fins de pesquisa têm sido intensificadas ultimamente com a implantação de Universidades e pesquisadores na área, e muitas dessas escavações são resultantes de descobertas por moradores locais que exumam seus depósitos durante a estiagem. Isso pode ser observado nos trabalhos de Burlamaque (1855), Brasil (1864), que desde essa época mostram que foram realizadas missões de escavações para enviarem os fósseis ao Museu Nacional, por ordem do Império, após os achados dos moradores locais.

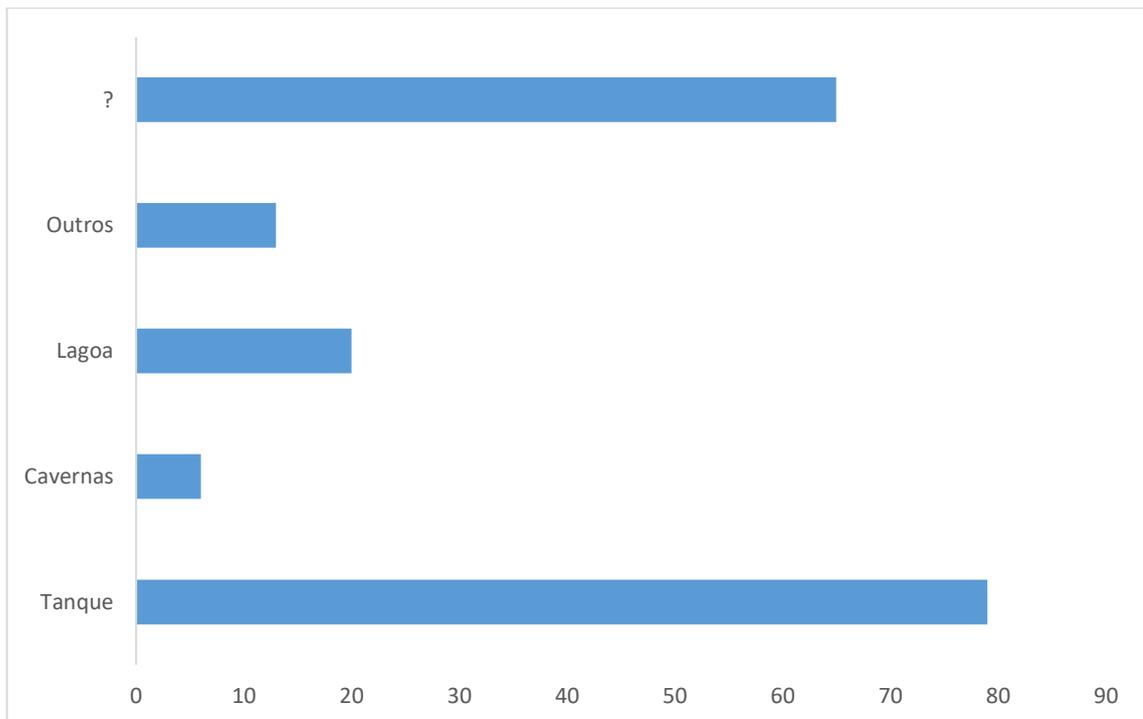
Sobre a representatividade dos depósitos, os tanques representam 43% dos registros de proboscídeos no Nordeste. Cavernas com 3%, lagoa com 11% e os materiais encontrados em açudes, ravinas, leito de rio e abrigo, representam 7%, classificados como “Outros”. O segundo

maior percentual é de ocorrências sem conhecimentos dos tipos de depósito (36%) e correspondem à registros antigos (Gráfico 04).

Dos materiais identificados como *Notiomastodon platensis* (29), entre as 183 localidades, 20 são de depósitos de tanque, e o restante, pertence aos outros depósitos.

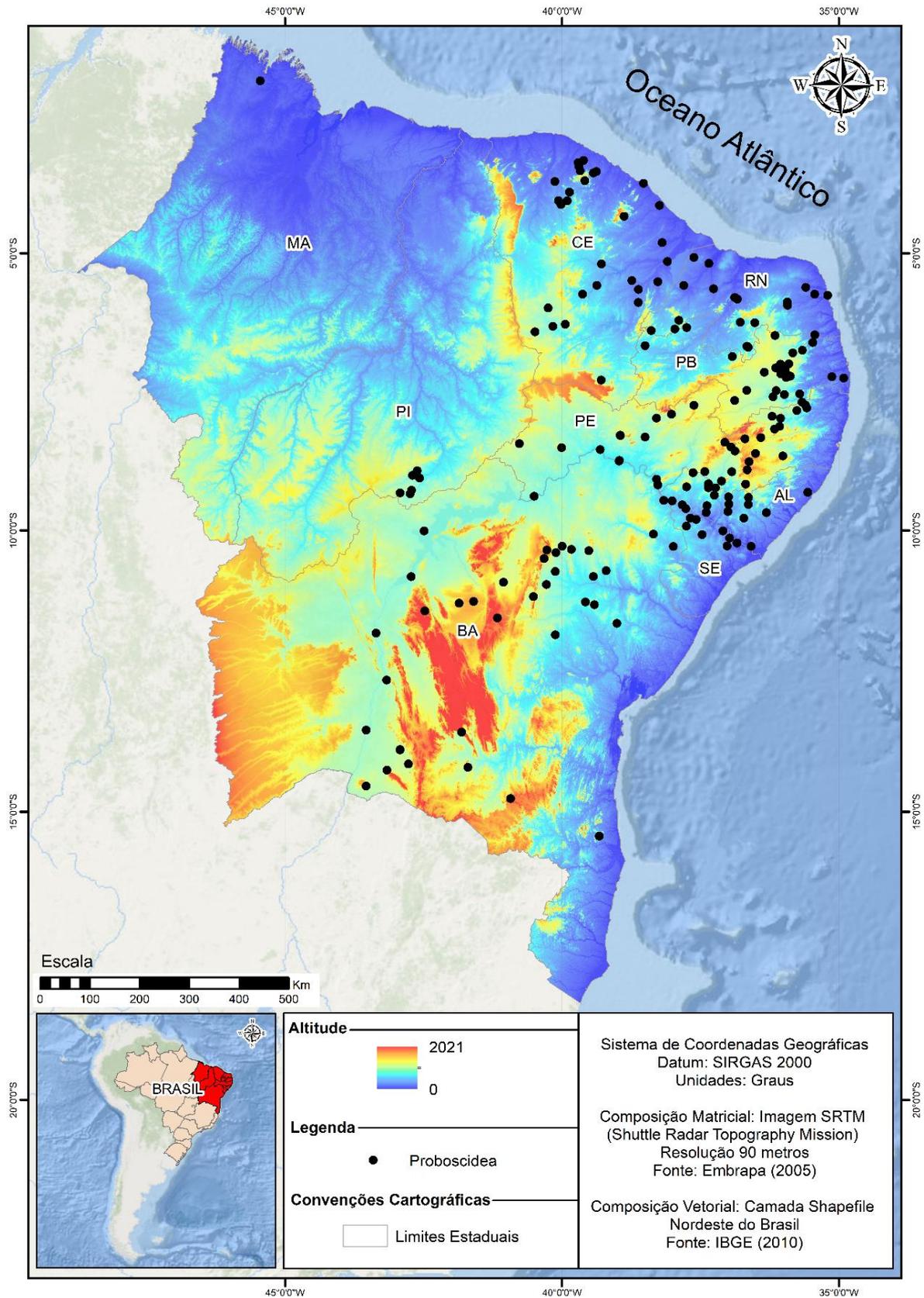
Todos estes dados possibilitaram a confecção de mapas de distribuição dos proboscídeos no Nordeste, com base nas classificações dos Grupos Localização e Identificação (Fig. 01 e 02).

Gráfico 04- Percentual de depósitos fossilíferos com ocorrência de proboscídeos no Nordeste do Brasil.



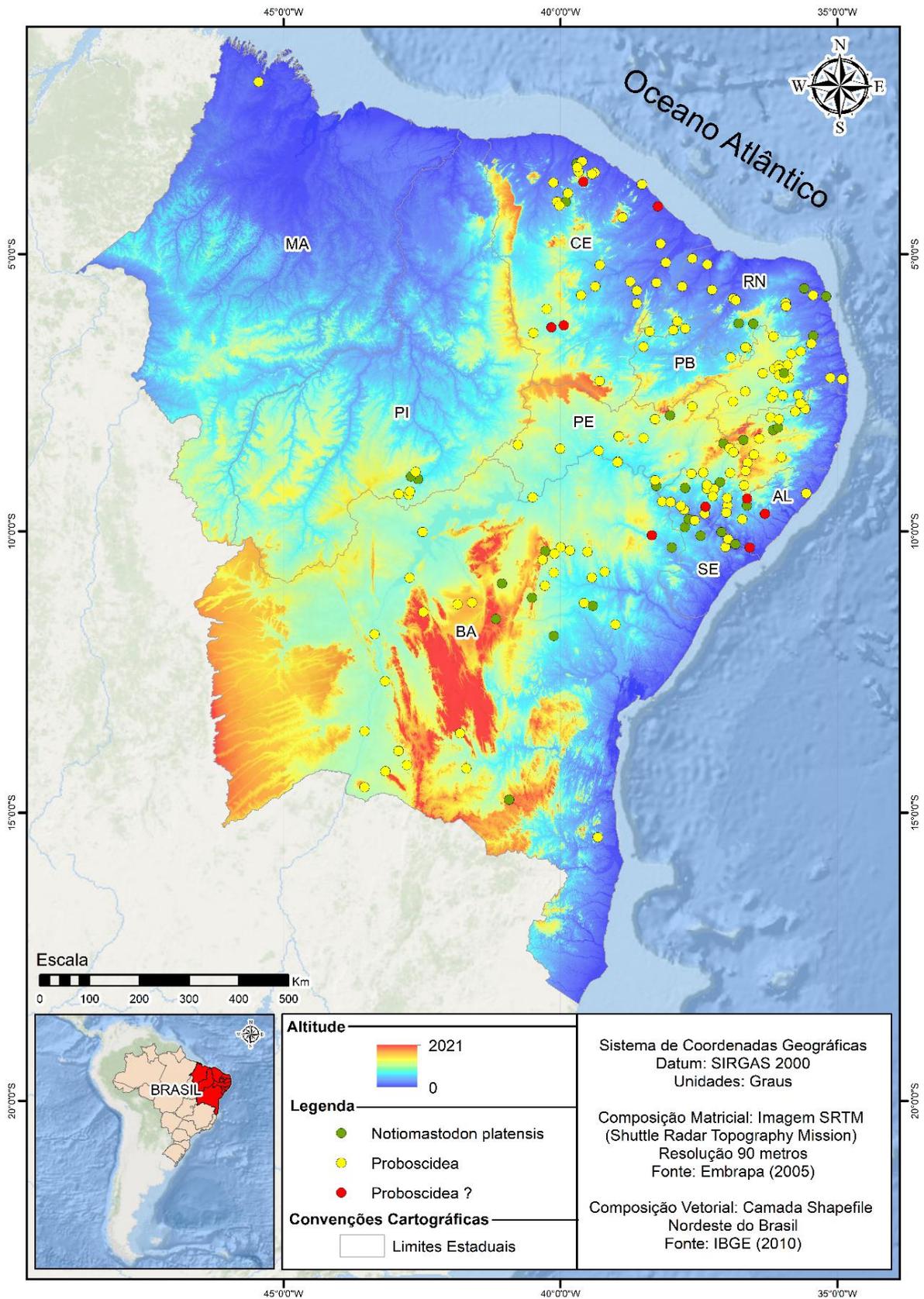
Fonte: A autora, 2018.

Figura 06. Localização Geográfica dos fósseis de Proboscidea com base na precisão das Coordenadas Geográficas. Ver classificação na Tabela 01.



Fonte: A autora, 2018.

Figura 07. Distribuição geográfica dos fósseis de Proboscidea com base nos dados de identificação.



Fonte: A autora, 2018.

CONCLUSÃO

Apresentamos aqui o conteúdo revisado e atualizado sobre os fósseis de proboscídeos da Região Nordeste, que possui o maior número de registros do Brasil, com um total de 183 ocorrências, distribuídas em todos os estados da região da seguinte forma: Bahia, o estado que mais apresenta registros (38), seguido por Pernambuco (35), Ceará (29), Paraíba (27), onde uma delas, no município de Aroeira, é inédita; Rio Grande do Norte (20), Alagoas (19), Sergipe (8), Piauí (6) e Maranhão (1).

Estes números representam cerca de 80 % do total para o país, com somente 20% distribuídos entre as quatro regiões restantes, o que não significa melhor preservação, pois a ausência de materiais diagnósticos representa 80% do total de ocorrências, fato atribuído ao tipo de depósito: tanque.

Apesar do pequeno percentual de material diagnóstico (16%) estar associado à preservação em depósitos de tanque, são estes mesmos depósitos que contém o maior número de elementos identificáveis taxonomicamente (20 dos 29). Isto pode ser explicado pelo fato de esses depósitos representarem o maior número de “armadilhas” deposicionais, e/ou ao tipo de coleta (feito por leigos), pois o material diagnóstico é mais susceptível a quebras (crânio e incisivos).

Assim, pudemos mostrar que, apesar da quantidade de registros, a ausência de materiais diagnósticos é uma problemática, necessitando, de metodologias alternativas, como análises osteohistológicas, dentre outras, para complementar os dados existentes.

REFERÊNCIA

- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L. & SALAS, R. The Plesitocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from Peru. **Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie. Abhandlungen.** v. 231, p. 423-452, 2004.
- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L. Los Mastodontes de América del Sur. In: M.T. ALBERDI; G. LEONE & E.P. TONNI (eds.). **Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental.** Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1995. p. 277-292.
- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L.; CARTELLE, C. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno Superior de Brasil. **Revista Española de Paleontología,** Madrid, v. 17, n. 2, p. 217-235, 2002.
- ALMEIDA, A.B., ALMEIDA, A.B., SILVA-SANTANA, C.C. Primeira Ocorrência Fossilífera no Município de Senhor do Bonfim, Bahia: O Sítio Igará. **Revista Tarairirú,** Ano VI – v. 1, n. 12, p.47-59, 2016.
- ALVES, W.F., SANTOS, M.F.C.F., SANTOS, C.L.A., SILVA, J.S. Registro de Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea) na Fazenda Caiçara, Florânia, Rio Grande do Norte, Brasil. In: PALEO NORDESTE, 2016. Mossoró. **Boletim de Resumos.** Mossoró: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2016. p. 63.
- ARAÚJO-JÚNIOR, H. I., PORPINO, K.O. Assembléia fossilífera de mamíferos do Quaternário do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: diversidade e aspectos tafonômicos e paleoecológicos. **Pesquisas em Geociências,** v. 38, n. 1, p. 67-84, 2011
- BAHIA. Assembleia Legislativa. Projeto de Lei 21. 765/2016. Atualiza, na forma da Lei 12.057/2011, os limites dos municípios de Campo Alegre de Lourdes, Casa Nova, Curaçá, Juazeiro, Pilão Arcado, Remanso, Sento Sé, Sobradinho e Uauá.
- BERGQVIST, L.P. Jazimentos pleistocênicos do estado da Paraíba e seus fósseis. **Revista Nordestina de Biologia,** v. 8, n. 2, p. 143-158, 1993.

- BOMFIM JÚNIOR, F.C. & VIANA, M.S.S., Ocorrências fossilíferas na área do 10º distrito do Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM. Trabalho não publicado. Fortaleza-CE. 1981. 100 p. (RADAMBRASIL).
- BRANNER, J.C. **Geologia elementar**. Rio de Janeiro: Laemmert e C, 1906. 305 p.
- BRASIL, T.P.S. **Ensaio Estatístico da Província do Ceará**. (Tomo D). Fortaleza: Tipografia B. de Matos, 1863. 839 p.
- BURLAMAQUE, F. L.C. **Paleontologia. Notícia acerca dos animais de raças extintas descobertas em vários pontos do Brasil**. Rio de Janeiro: Biblioteca Guanabarensis, Sociedade Velloziana, 1855. 21 p.
- CARTELLE, C. **Edentata e Megamamíferos Herbívoros extintos da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil)**. 1992. 301 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.
- CARVALHO, J.C.S., CORREA, M.M.A., SANTOS, J.S. Tafonomia da assembleia fóssil coletada na Lagoa Encantada/Lagoa Salgada, Areial, PB. **Revista Tarairiú**, v. 1. n. 5. p. 129-139, 2012.
- CASAL, M.A. **Chorographia Brazílica ou Relação Histórico-Geographica do Reino do Brasil**. 2 vol. Rio de Janeiro: Imprensa Regia, 1818. 384 p.
- DANTAS, M.A.T. & ZUCON, M.H. Sobre a ocorrência de dois taxa pleistocênicos na Fazenda Tytoya, Poço Redondo, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 1, n. 4, 92-97, 2005.
- DANTAS, M.A.T. Os fósseis da Megafauna Pleistocênica do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe. **Canindé**, v. 4, p. 383-393, 2003.
- _____. Paleomastozoologia Sergipana: as descobertas em Sítios Novos, Canhoba. **Revista de Geologia**. v. 21, p. 159-168, 2008.
- DANTAS, M.A.T., MISSAGIA, R., DUTRA, R.P., RAUGUST, T., SILVA, L.A., DELICIO, M.P., RENÓ, R. Identificação Taxonômica dos Fósseis de Mamíferos da Caverna Toca Fria e Jatobá, Iuiú, Bahia: Inferências Paleoecológicas e Temporais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32., Barreiras. **Anais...** 2013. p. 442-438.

DANTAS, M.A.T., PORPINO, K.O., BAUERMAN, S.G., PRATA, A.P.N., COZZUOL, M.A., KINOSHITA, A., BARBOSA, J.H.O., BAFFA, O. Megafauna do Pleistoceno Superior de Sergipe, Brasil: Registros Taxonômicos e Cronológicos. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 14, n. 3, p. 311-320, 2011.

DIAS NETO, C.M., BORN, P.A., CHAHUD, A. Ocorrência de Mamíferos extintos do Pleistoceno na localidade de Lagoa da Pedra, Município de Igaci, Alagoas. **Revista Ung-Geociências**, v. 7, n. 1, p. 110-115, 2008.

FERNANDES, A.C.S.; XIMENES, C.L. & ANTUNES, M.T. Na Ribeira do Acaraú: João Batista de Azevedo Coutinho de Montauray e a descoberta documentada de megafauna no Ceará em 1784. **Filosofia e História da Biologia**, v. 8, p. 21-37, 2013.

FERRETTI, M.P. Anatomy of *Haplomastodon chimborazi* (Mammalia, Proboscidea) from the late Pleistocene of Ecuador and its bearing on the phylogeny and systematics of South American gomphotheres. **Geodiversitas**, v. 32, p. 663-721, 2010.

FRANÇA, L. F., SILVA, J.L.L., SILVA, A.P.L., LIMA, J.S., NASCIMENTO, J.S.O. Pesquisa Paleontológica de Mamíferos Fósseis em Olho D'água do Casado, Alagoas, Brasil. In: PALEO NORDESTE, 2014. Teresina. **Boletim de Resumos**: Teresina: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2014. p. 127.

GALINDO, M., VIANA, S., PARENTI, F., GUÉRIN, C., FAURE, M. Ocupações Pré-históricas e Megafauna pleistocênica do Sertão Pernambucano: Lagoa da Pedra em Salgueiro- Nota Preliminar. **Coleção Arqueológica**, Porto Alegre, EDIPUCRS, n. 1, v. 2, p. 31-46, 1995.

GOMIDE, M.S.M. **Mamíferos Pleistocênicos de Itapipoca, Ceará, Brasil, Depositados no Museu Nacional, Rio de Janeiro**. 1989. 172 f. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

GUÉRIN, C. & FAURE, M. La biodiversité mammalienne au Pléistocène supérieur-Holocène ancien dans la Région du Parc National Serra da Capivara (SE du Piauí, Brésil). **FUMDHAMENTOS**, p. 79-93, 2008.

GUÉRIN, C. La faune de Vertébrés du Pléistocène supérieur d'aile archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil). **Académie de Sciences**, v. 312. n. 2, p. 567-572, 1991.

_____. La faune Pléistocène de la Lagoa da Pedra à Conceição das Creoulas/Salgueiro, Pernambuco, Brésil. **CLIO Série Arquelógica**, n. 9. p. 15-20, 1993.

GUÉRIN, C., CURVELLO, M.A., FAURE, M., HUGUENEY, M., MOURER-CHAUVIRÉ, C. The Pleistocene Fauna of Piauí (Northeastern Brazil): Paleoecological and Biochronological Implications/ A fauna pleistocênica do Piauí (Nordeste do Brasil). Relações paleoecológicas e biocronológicas. **FUMDHAMentos**, v. 1, p. 55-103, 1996.

HAYNES, G. **Mammoths, mastodonts, & elephants: byology, behavior, and the fóssil record**. Cambridge: Cambridge University Press. 1991. 413 p.

HARTT, C. F. **Geology and Physical Geograpy of Brazil**. Bostom: Editor: Louis Agassiz. 1870. 691 p.

LIMA, J.S., SILVA, J.L.L., SILVA, A.P.L., SARMENTO, J. Pesquisa Paleontológica Em Depósito de Tanque Arenítico com Mamíferos Pleistocênicos, Município de Delmiro Gouveia, AL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 23. Gramado. **Boletim de resumos**: Gramado. Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2013. p. 241.

LIMA, L.R., MENESES, L.F. Sítios Paleontológicos como Representantes da Geodiversidade na Paraíba. **Revista Tarairiú**. v. 1. n. 9. p. 41-57, 2015.

LOBO, L.S., SCHERER, C.S., DANTAS, M.A.T. Megafauna do Pleistoceno final de Matina, Bahia, Brasil: sistemática, cronologia e paleoecologia. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 18, n. 2, p. 325-338, 2015.

MACÁRIO, J.A. **Lagoa de Dentro: um jazigo de fósseis pleistocênicos em Puxinanã - Paraíba**. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Bacharelado em Geografia - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2000.

MAYER, L.E., KERBER, L., RIBEIRO, A.M., Os Mamíferos Fósseis da Lagoa dos Porcos, Serra da Capivara, Piauí. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 14. **Boletim de Resumos**: 2013. p. 18.

MORAES, L.J. Serras e Montanhas do Nordeste. Rio de Janeiro, Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas. **Coleção Mossoroense**, v. 35, p. 51-58, 1924.

_____. Estudos geológicos no Estado de Pernambuco. **Bol. Serv. Geol. Min. Brasil**, n. 32, p. 1-101, 1928.

MOTHÉ, D. & AVILLA, L. S. Mythbusting evolutionary issues on South American Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea). **Quaternary Science Reviews**, v. 110, p. 23-35, 2015.

MOTHÉ, D., AVILLA, L.S., ASEVEDO, L., BORGES-SILVA, L., ROSAS, M., LABARCA-ENCINA, R., SOUBERLICH, R., SOIBELZON, E., ROMAN-CARRION, J.L., RÍOS, S.D., RINCON, A.D., OLIVEIRA, G.C., LOPES, R.P. Sixty years after ‘The mastodonts of Brazil’: The state of the art of South American proboscideans (Proboscidea, Gomphotheriidae). **Quaternary International**, v. 443. p. 52-64-13, 2017.

MOTHÉ, D.; AVILLA, L. S. South American proboscideans (Mammalian, Proboscidea) are not gomphotheres. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 10., 2016, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2016. p.204

MOTHÉ, D. **Revisão Sistemática de Gomphotheriidae (Mammalia, Proboscidea)**. 2016. 217 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

NASCIMENTO-JUNIOR, M.J., SILVA, J.L.L, SILVA, A.P.L. Nova Ocorrência de *Notiomastodon Platensis* Em Um Jazigo Paleontológico No Município De Inhapi, Alagoas. In: PALEO NORDESTE, 2014. Teresina. **Resumos...** Teresina, UFPI, 2014. p. 137.

NASCIMENTO, D. A.; GAVA, A.; PIRES, J.; TEIXEIRA, W. Geologia da folha SA. 24 - Fortaleza. In: **Projeto Radambrasil**. Rio de Janeiro, DNPM, v. 21, p. 23-212, 1981.

OLIVEIRA, E.V.; BARRETO, A.M.F. & ALVES, R.S. Aspectos sistemáticos, paleobiogeográficos e paleoclimáticos dos mamíferos quaternários de Fazenda Nova, PE, nordeste do Brasil. **GAEA- Journal of Geoscience**, v. 5, n. 2, p. 75-85, 2009.

OLIVEIRA, G.C. **Os materiais de proboscídeos do Quaternário da Região Norte do Ceará, depositados nos museus Dom José (MDJ), em Sobral e Museu da Pré-História de Itapipoca (Muphi), em Itapipoca.** 2014. 68 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2014.

OLIVEIRA, G.C.; VIANA, M.S.S. & OLIVEIRA, P.V. Primeira Ocorrência de Megafauna Pleistocênica em Irauçuba, Ceará, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 23., Gramado, **Resumos...** Gramado: 2013. p. 257.

OLIVEIRA, G.C.; VIANA, M.S.S.; OLIVEIRA, E.V. Primeira ocorrência de Gomphotheriidae no município de Irauçuba, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 18, n. 2, p.339-342, 2015.

OLIVEIRA, G.R.; DANTAS, M.A.T.; BANTIM, R.A.M.; LIMA, F.J.L.; FERREIRA, J.E.; SAYÃO, J.M. Dois novo sítios fossilíferos da megafauna pleistocênica no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 09. 2014, Vitória. **Boletim de Resumos...** Vitória: SBP, 2014. p. 96.

PARENTI, F., GUÉRIN, C., MENGOLI, D., FAURE, M., NATALI, L., CHAVES, S.A.M., FERRARI, S., VALENÇA, L.M. Sondagens na Lagoa do Quari, São Raimundo Nonato, Piauí: Campanha 2002. **FUMDHAMentos**, v. 3, p. 129-146, 2003.

PAULA-COUTO, C. **Tratado de Paleomastozoologia.** 1979. 590 f. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.

PORPINO, K.O., SANTOS JÚNIOR, V., SANTOS, M. F.C.F. Lajedo de Soledade, Apodi, RN Ocorrência peculiar de megafauna fóssil quaternária no Nordeste do Brasil. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C.R.G.; FERNANDES, A.C.S.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E.T.; (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2009. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio127/sitio127.pdf>>. Acesso em 05. 07. 2015.

ROCHA, L.A.S.; FURTADO, A.M.; CUNHA, L.L.T.; VIANA, M.S.S. Ocorrências de Fósseis de Mamíferos Gigantes em Depósitos de Tanques na Região Vale do Acaraú. In: Encontro de Iniciação Científica da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, 7. Sobral, **Anais...** 2005. p. 63.

ROLIM, J.L. **Paleontologia e Estratigrafia do Pleistoceno Continental do Nordeste Brasileiro “Formação Cacimbas”**. 1974. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - UFRGS, Porto Alegre, 1974.

SANTORO, T.N., SILVA, R.C., AVILLA, L.S., BERBERT-BORN, M. Registro de Mamíferos Ungulados em Cavernas da Região de Serra do Ramalho, Sudoeste da Bahia. In: PALEO NORDESTE. **Resumos...** Teresina, 2014. p. 153.

SANTOS, M.F.C.F., SANTOS, C.L.A., SILVA, M.C., SILVA-NETO, P.P. Megafauna Pleistocênica no Distrito de Serrinha, São Gonçalo do Amarante, RN. **Paleontologia em Destaque**. v. 57, p. 48-49. 2007.

SILVA-SANTOS, R. Fauna Cenozoica da Região Nordeste do Brasil. **Coleção Mossoroense**, v. 15, n. 233, p. 1-141, 1982.

SILVA, A.P.L., SILVA J.L.L., LIMA, J.S., NASCIMENTO, J.S.O., SILVA, E.P.A. Um tanque singular contendo fósseis de mamíferos pleistocênicos no município de Cacimbinhas – Semiárido Alagoano. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, 23., Gramado, **Resumos...** Gramado, 2013. p. 280.

SILVA, F.M.; FILGUEIRAS, C.F.C.; BARRETO, A.M.F. & OLIVEIRA, E.V. Mamíferos do Pleistoceno superior de Afrânio, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2010.

SILVA, F.M. **Tafonomia em Tanque de Fazenda Nova, Município de Brejo da Madre de Deus, Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. 2013. 97 f. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SILVA, F.M.; ALVES, R.S.; BARRETO, A.M.F.; SÁ, F.B.; SILVA, A.C.B.L. A Megafauna Pleistocênica do Estado De Pernambuco. **Estudos Geológicos**, v. 16, n. 2, p. 55-66, 2006.

SILVA, J.L.L. **Tafonomia em mamíferos pleistocênicos: caso da planície colúvio-aluvionar de Maravilha- AL**. 2001. 83 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2011.

- SILVA, L.S., XAVIER, M.C.T., SANTANA, C.C.S. Ocorrência da megafauna do Pleistoceno Superior no Município de Campo Formoso – Centro Norte da Bahia. In: PALEO NORDESTE. MOSSORÓ. **RESUMOS...** 2016. P. 49.
- SILVA, M.R.T., SCHERER, C.S. Estudo dos Gomphotheriidae (Mammalia, Proboscidea) de Santaluz, Bahia, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia. 24., Crato, **Resumos...** Crato, 2015. p. 195.
- SIMPSON, G.G. & PAULA COUTO, C. The Mastodonts of Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 112, n. 2, p. 125-190, 1957.
- ROSS, J.L.S., **Geografia do Brasil**. 5ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 547p.
- TIMBERLAKE, J.R. & CHILDES, S.L. **Biodiversity of the Four Corners Area: Technical Reviews Volume Two**. 2004. Cap. 5-15.
- TREVAS, M.P. A Megafauna Pleistocênica na Região do Cariri Paraibano. **Revista Tarairiú**, v. 1. n. 3. p. 41-50, 2011.
- 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. Mamíferos Fósseis Quaternários da Região Noroeste do Ceará. **Revista de Geologia**, v. 23, n. 2, p. 171-181, 2010.
- VIANA, M.S.S.; XIMENES, C.L.; ROCHA, L.A.S.; CHAVES, A.P.P.C. & OLIVEIRA, P.V., Distribuição Geográfica da Megafauna Pleistocênica no Nordeste Brasileiro. In: CARVALHO, I.S.; (eds), **Paleontologia: Cenários de Vida**. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. p. 797-818. 2007.
- VIDAL, N. Contribuição ao Conhecimento da Paleontologia do Nordeste Brasileiro. **Boletim do Museu Nacional**, n.6. p. 1-15, 1946.
- XAVIER, M.C. T. **Paleofauna e Paleoambientes do Pleistoceno Superior do Município de Jaguarari, Norte da Bahia**. 2012. 110 f. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

XAVIER, M.C.T., DANTAS, M.A.T., SANTANA, C.C.S. A Coleção de Fósseis da Megafauna Pleistocênica do Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da Universidade do Estado da Bahia, Senhor do Bonfim, Bahia. **Paleontologia em Destaque**. v. 23, n. 61, p. 13-14, 2008.

XIMENES, C. L. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE - Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T. (Eds.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio014/sitio014.pdf>>. Acesso em 05. 05. 2015.

XIMENES, C.L. Novas Ocorrências de Fósseis de Megafauna no Neo-Quaternário do Estado do Ceará, Brasil. In: **Reunião Anual Regional da Sociedade Brasileira de Paleontologia-Paleo**, Sobral-CE. 2006. p. 25.

4 ARTIGO 2- CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO ESMALTE MOLAR DE *NOTIOMASTODON PLATENSIS* (AMEGHINO, 1888) (PROBOSCIDEA, MAMMALIA) REGISTRADO NO NORDESTE DO BRASIL

INTRODUÇÃO

O esmalte dentário consiste de milhares de cristais de tamanho uniforme, orientados em uma matriz orgânica. O padrão de organização destes componentes maiores, os prismas ou hastes, varia grandemente entre os diferentes grupos de mamíferos e pode constituir assim, uma ferramenta de grande utilidade em análises filogenéticas (BOYDE, 1964). A organização da microestrutura do esmalte em proboscídeos possui características particulares entre os mamíferos, sendo complexa e tem sido de interesse em pesquisas por seu desenvolvimento e adaptação mecânica ao longo da evolução do grupo.

Sua microestrutura é virtualmente inalterada pelo processo de fossilização ou pela biomecânica durante a mastigação, por seu alto grau de mineralização, podendo ser analisados da mesma forma que um material mais recente (KOENIGSWALD, 1995; TABUCE et al., 2007). Sua análise pode fornecer dados sobre adaptações alimentares e, principalmente, sobre afinidades e filogenia (FERRETTI, 2003; 2008; TABUCE et al., 2007).

Os principais traços evolutivos dos proboscídeos, em relação à dentição, incluem a redução do número de incisivos a apenas um par, bem desenvolvidos e de crescimento contínuo, alongamento dos molares e aumento da altura relativa da coroa (hipsodontia) e aumento do número de cristas transversais (Maglio, 1973). Deste modo, a estrutura do esmalte molar sofreu algumas modificações para lidar com situações biomecânicas diferentes, garantindo uma resistência à quebra e abrasão.

Com base em datações, *Notiomastodon platensis* (Ameghino, 1888) teria chegado à América do Sul durante o segundo evento do Grande Intercâmbio Biótico Americano (GIBA) e sua origem seria independente de *Cuvieronius hyodon* (WOODBURNE, 2010; MOTHÉ & AVILLA, 2015). Este proboscídeo possui um hábito alimentar generalista-oportunista, alimentando-se de plantas lenhosas, folhas e gramíneas C₃ (ASEVEDO et al., 2012). A fórmula dentária em *Notiomastodon platensis* possui fórmula dentária I², DP² / 2, DP³ / 3, DP⁴ / 4, M¹ / 1 M² / 2 e M³ / 3 é (MOTHÉ et al., 2017), de substituição horizontal, onde novos dentes crescem na parte posterior da boca, empurrando para frente os dentes anteriores, que são gastos completamente (SHOSHANI, 1996).

Apenas Ferretti (2003) estudou a microestrutura do esmalte molar em proboscídeos da América do Sul. Neste estudo avaliou-se a espécie *Cuvieronius hyodon* (Fisher, 1814), provenientes de Tarija, Bolívia.

O gênero *Stegomastodon* Pohlig, 1912, foi por muitos anos considerado um táxon presente no Pleistoceno da América do Sul (e.g. ALBERDI & PRADO, 1995; ALBERDI et al., 2002), no entanto, análises morfológicas, de distribuição geográfica e ocorrência temporal, mostraram que este grupo não teria chegado à América do Sul. *Stegomastodon* seria restrito a América do Norte, e uma nova combinação, *Notiomastodon platensis*, foi atribuída à espécie que habitou a América do Sul (MOTHÉ et al., 2012; MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ et al., 2017). Ainda de acordo com estes autores, os únicos gêneros presentes no continente sul-americano seriam *Cuvieronius* e *Notiomastodon*, e até o momento, somente *Notiomastodon* é registrado no Brasil. Apesar das novas evidências, alguns autores ainda consideram *Stegomastodon* como gênero com ocorrência na América do Sul (e.g. PEREA & ALBERDI, 2015).

Fragmentos dentários de proboscídeos são muito comuns no registro fossilíferos por toda a América, provavelmente, devido ao tipo de depósito. Na Região Nordeste, por exemplo, nos tanques (depressões no embasamento cristalino de origem intempérica e erosiva), onde se preservam boa parte dos fósseis de proboscídeos no Nordeste, os materiais encontrados são geralmente muito fragmentados, podendo ser utilizados em análises para estudos evolutivos.

Objetivou-se aqui analisar a histologia do esmalte dentário de proboscídeos, visando a caracterização da microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, para aquisição de outros caracteres diagnósticos que poderão contribuir para a diferenciação das espécies ocorrentes na América do Sul (*Cuvieronius hyodon* e *Notiomastodon platensis*). Além disso, analisou-se a estrutura do esmalte molar de *Stegomastodon*, da América do Norte, gênero considerado anteriormente ocorrente na América do Sul (ALBERDI, PRADO & CARTELLE, 2002; MOTHÉ et al., 2010; MOTHÉ, et al., 2017) visando, também, aquisição de dados que possam ser acrescidos à diferenciação deste gênero, de *Notiomastodon platensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas amotras oriundas de oito estados, sete deles do Nordeste: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Sergipe; e um da Região Sul do Brasil: Rio Grande do Sul (Fig. 08). O espécime de *Stegomastodon* incluído neste estudo é proveniente do Estado do Novo México, sudoeste dos Estados Unidos da América, na América do Norte. Foram utilizados fragmentos de molares, pré-molares (decíduos) e incisivos, para garantir uma

caracterização mais abrangente e completa. Seguem na tabela 02 a origem das amostras e indicação dos dentes utilizados.

Figura 08. Mapa de localização dos sítios fossilíferos de origem das amostras utilizadas. 1. São Raimundo Nonato/Lagoa dos Porcos, PI; 2. Sobral/Fazenda Valentim; 3. Itapipoca/ Jirau I; 4. Puxinanã/Lagoa de Dentro, PB; 5. Campina Grande, PB; 6. Brejo da Madre de Deus, Fazenda Nova, PE; 7. Inhapi, Alagoas; 8. Monte Alegre/ Sergipe; 9. Santa Luz, Várzea Grande, BA; 10. Santa Luz/Lagoa Escura, BA; 11. Santa Vitória do Palmar-RS. Estados em branco não apresentam registro de proboscídeos.



Fonte: Modificado de IBGE (1993)

Tabela 02. Lista dos espécimes de probóscideos utilizados neste estudo, sua origem e tipos dos dentes.

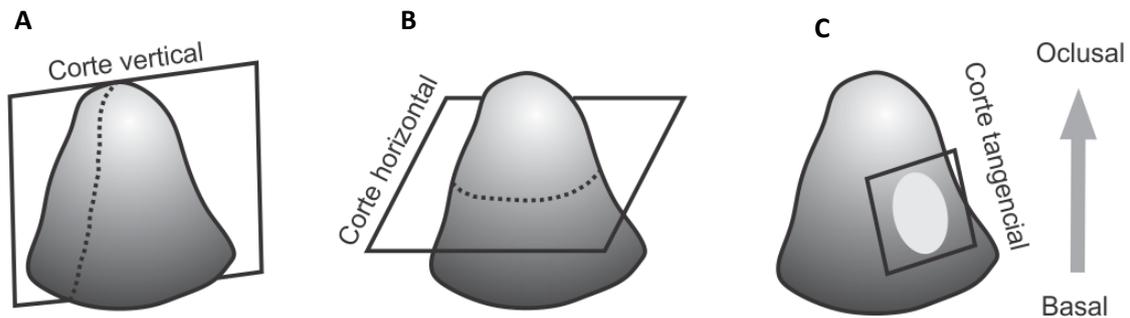
Estado	Município/Localidade	Táxon	Coleção	Tombo
Incisivo				
BA	Santa Luz/Várzea Grande	<i>N. platensis</i>	UFRB	CAV 0023-0025 LH
PB	Puxinanã/Lagoa de Dentro	<i>N. platensis</i>	Museu Mastodonte	MDJ M-2169-2171
Dp2				
BA	Santa Luz/Várzea Grande	<i>N. platensis</i>	UFRB	CAV 0017-0019 LH
RS	Santa Vitória do Palmar	Proboscidea	Museu de Santa Vitória do Palmar	CAV 0029-0031 LH
Molar				
PI	São Raimundo Nonato/Lagoa dos Porcos	<i>N. platensis</i>	FUMDHAM	CAV 0032-0033 LH; MDJ M-2154
CE	Sobral/Fz. Valentim	<i>N. platensis</i>	LABOPALEO-UVA	CAV 0013-0016 LH
	Itapipoca/ Jirau I	<i>N. platensis</i>	MUPHI	MDJ M-2155-2156; CAV 0034-0035 LH
PB	Campina Grande	Proboscidea	MHN-UEPB	MDJ M-2166-2168
PE	Brejo da Madre de Deus/ Fazenda Nova	<i>N. platensis</i>	DGEO-UFPE	MDJ M-2175-2177
BA	Santa Luz/Lagoa Escura	<i>N. platensis</i>	UFRB	CAV 0020-0022 LH
SE	Monte Alegre	<i>N. platensis</i>	UFBA	MDJ M-2172-2174
AL	Inhapi	<i>N. platensis</i>	Museu de História Natural de Alagoas	MDJ M-2160-2162
EUA/Novo México*	Sierra con. Cuchillo	<i>Stegomastodon</i>	Museu de História Natural do Novo México	CAV 0026-0028 LH

* País e Estado, respectivamente.

Preparação das amostras

A preparação das amostras seguiu o protocolo proposto por Ferretti (2003), porém com algumas adaptações. Fragmentos de molares, pré-molares e incisivos foram incluídos em resina transparente RESAPOL T-208, catalisada com BUTANOX M50. Após esta inclusão eles foram seccionados com discos diamantados nos seguintes planos: vertical, horizontal e tangencial, todos, em relação à superfície oclusal (Figura 09).

Figura 09. Planos de cortes em cúspide molar em relação à superfície oclusal. A. Corte vertical; B. Corte horizontal; C. Corte tangencial (camada média do esmalte).

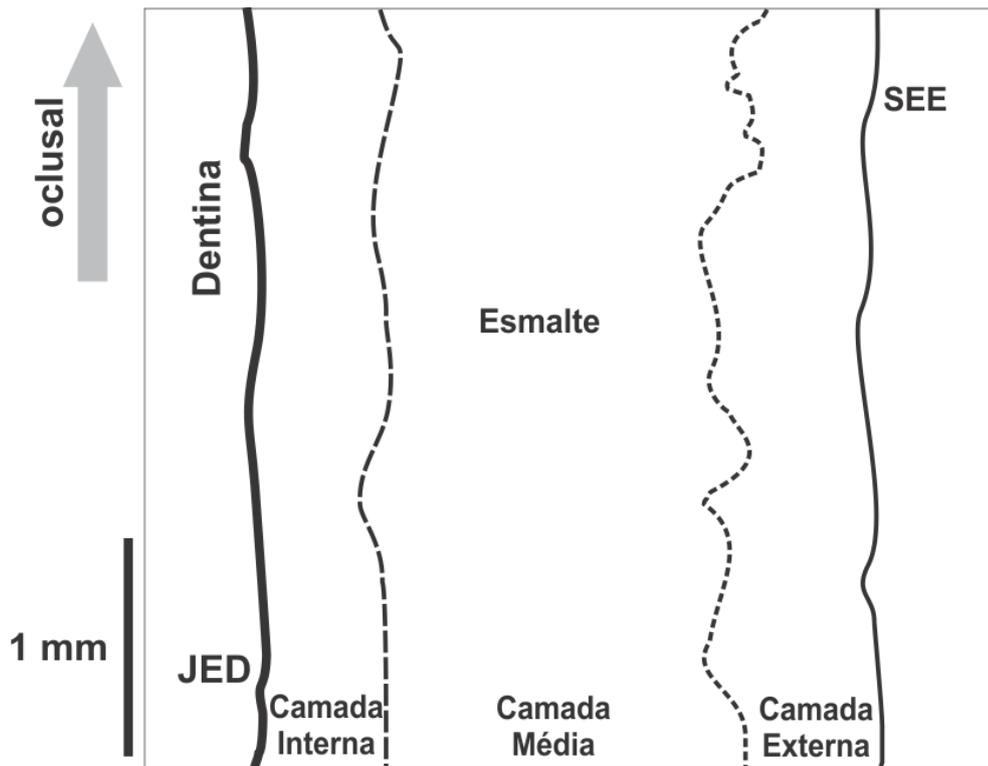


Fonte: A autora, 2018.

O corte em face tangencial é fundamental para a visualização da forma do prisma, que pode variar, dependendo do ângulo em que é cortado. O lado a ser fixado na lâmina foi polido em máquina metalográfica (AROPOL-E, Arotec LTDA) com papéis abrasivos de granulometria crescente: (120/P120, 320/P400, 1200/P2500), após esse processo os blocos foram colados em lâmina com cola do tipo EPOXI, aguardando um período de 24 horas para repetir o processo no lado posterior das amostras, até chegar à espessura de 30-60 μ m. Para finalizar, as amostras foram atacadas com 2N HCl, durante 2-3 segundos para tornar os prismas visíveis em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), onde foram metalizadas com carbono antes da observação. Alguns blocos não foram fixados em lâmina, já que foi obtida visualização necessária sem necessidade desta etapa. Eles foram levados ao MEV com medidas de até 2 cm de comprimento e largura, e altura de até 0,5 cm.

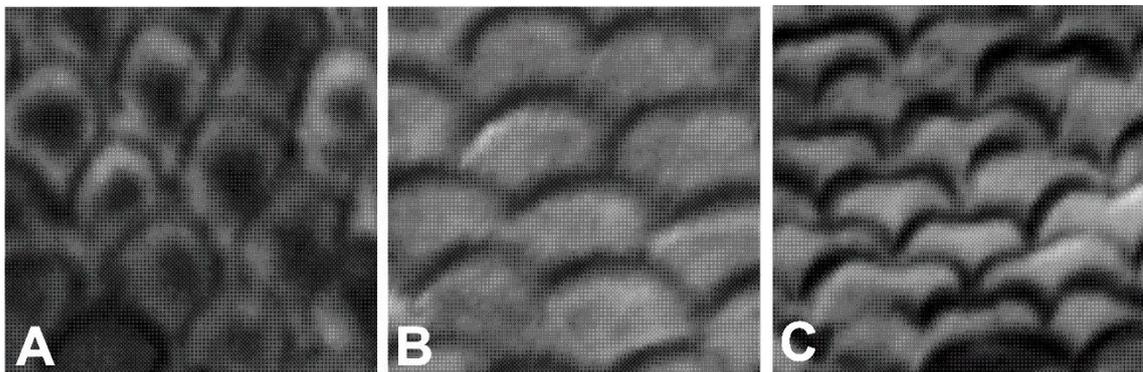
As amostras foram fotografadas com aumento entre 27 e 1.400 vezes. Em menor amplitude para observação da disposição geral dos prismas e em maior amplitude para observação da forma prismática e melhor visualização dos tipos de esmalte. A observação foi feita da região interna para a externa (Fig. 10) seguindo nomenclatura proposta por Boyde (1964) e níveis de complexidade de Koenigswald & Clemens (1992). Para comparação, foi utilizado Ferretti (2008; 2003), Tabuce et al. (2007). As formas dos prismas foram comparadas com os três padrões presentes em Proboscidea (Fig. 11).

Figura 10. Representação esquemática das camadas de esmalte molar em corte vertical.



Fonte: Modificado de Ferretti (2003).

Figura 11. Fotografias em microscópio eletrônico de varredura em corte tangencial, mostrando os padrões de prismas existentes em Proboscidea. **A.** Padrão em forma de buraco-de-fechadura (*Nomidotherium*, *Moeritherium*, *Deinotherium*, *Phiomia* e *Mammut*); **B.** Padrão em forma-de-leque (*Cuvieronius*, *Gomphotherium* e *Anancus*); **C.** Padrão em forma de folha-de-ginkgo (*Stegodon*, *Loxodonta*, *Elephas* e *Mammuthus*).



Fonte: A autora, 2018.

Abreviaturas

Abreviaturas da dentição

I - Incisivo

DP - Pré-molar Decíduo

M – Molar

Abreviaturas da Microestrutura

JED - Junção Esmalte Dentina

JEC- Junção Esmalte Cimento

HSB - Bandas de Hunter-Schreger

SEE - Superfície Externa do Esmalte

PLEX- Camada Externa Aprismática

ER - Esmalte Radial

MIP - Matriz Interprismática

Abreviaturas das Instituições

FUMDHAM-Fundação Museu do Homem Americano

LABOPALEO- UVA-Laboratório de Paleontologia da Universidade Estadual do Vale do Acaraú.

DGEO-UFPE-Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco.

MHN-UEPB-Museu de História Natural da Universidade Estadual da Paraíba

MUPHI-Museu de Pré-História de Itapipoca

UFRB-Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

UFBA-Universidade Federal da Bahia

UFAL-Universidade Federal de Alagoas

RESULTADOS

Como a análise consiste na observação da forma dos prismas e do padrão destes dentro do esmalte, as posições lingual/labial, anterior/posterior foram desconsideradas, devido a amostragem não dispor de elementos completos, impossibilitando essa orientação. As amostras não apresentaram variação microestrutural em virtude da origem da coleta, assim, foram agrupadas e descritas como pertencentes à mesma ordem, e as defesas e material associado, à mesma espécie.

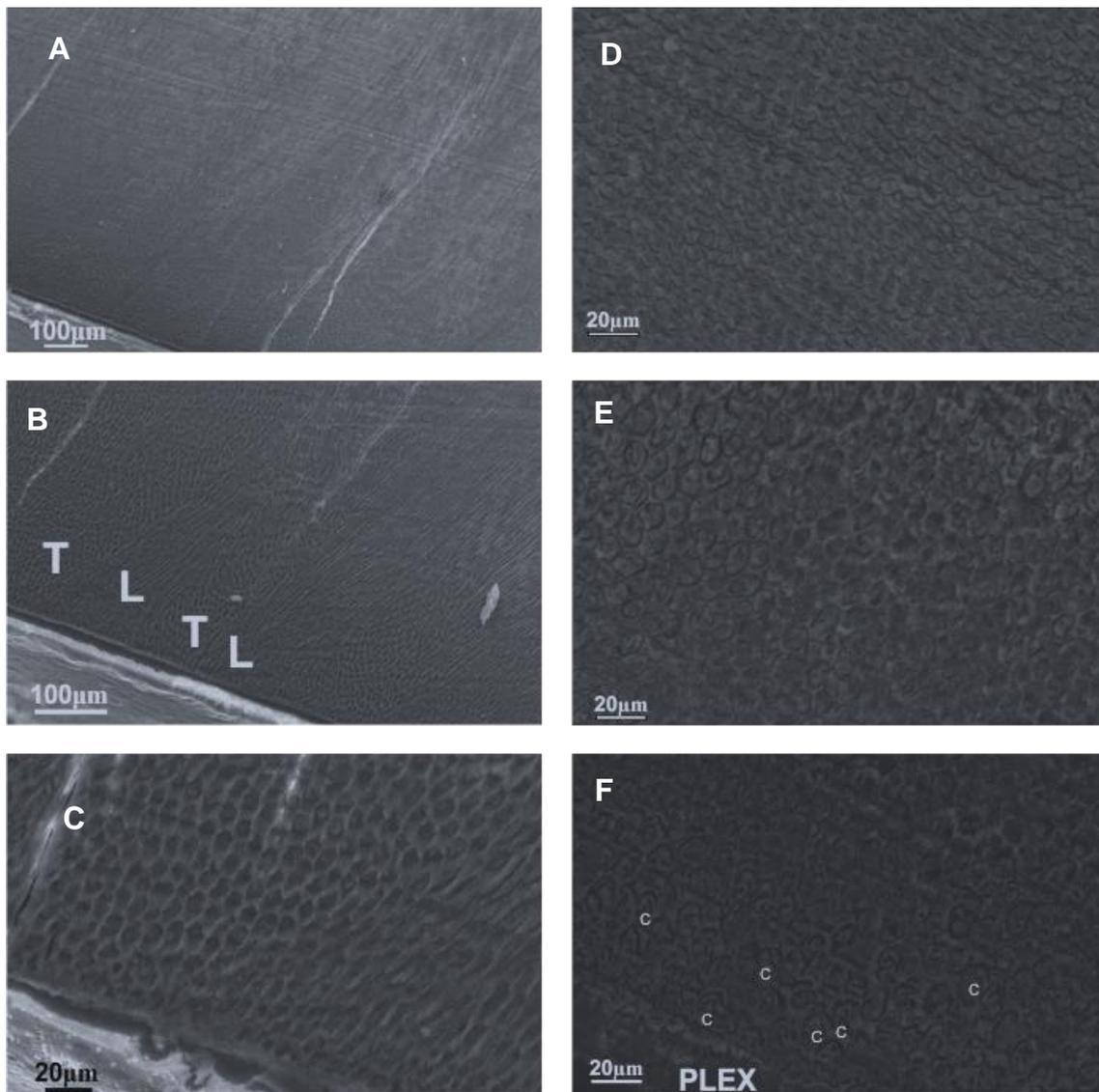
Notiomastodon platensis

Incisivos

MDJ M-2169-2171 (MDJ M-2169-2171/PB-Puxinanã/Lagoa de Dentro; Fig. 12), o esmalte possui espessura de 1,1 mm. Em corte longitudinal, foi possível observar que o esmalte é organizado em HSB, partindo da JED e um pouco depois da metade da espessura do esmalte, segue em forma de ER, seguido de uma fina camada externa de PLEX, que varia em toda extensão do esmalte. Apresenta padrão dos prismas em buraco-de-fechadura (Fig. 12), em corte tangencial. Em direção à SEE, mostra uma variação irregular na forma dos prismas, semelhante

a espirais não bem definidos, e outros caracterizados por formas semicirculares cortados por uma “costura” (*Seam*) formando um “guarda-chuva”. Em corte transversal é possível observar a direção dos prismas e HSB partindo da JED. A SEE também mostra esmalte radial neste corte. A média do diâmetro transversal dos prismas foi de 7,01 μ m.

Figura 12. Tipos de esmalte e estruturas dos prismas no incisivo de *Notiomastodon platensis*. MDJ M-2169-2171. (PB-Puxinanã). Corte Longitudinal. **A.** HSB partindo da JED. **B.** Amplitude da região próxima à dentina; **C.** Prismas em corte longitudinal e Transversal. Corte Tangencial. **D.** Padrão em buraco-de-fechadura da camada mais interna; **E.** Transição das formas de A, para formas arredondadas. **F.** Camada próxima a SEE, exibindo o PLEX e prismas com “costuras” (C). L. Corte longitudinal dos prismas; T. Corte Transversal dos prismas. Fotografia em MEV.

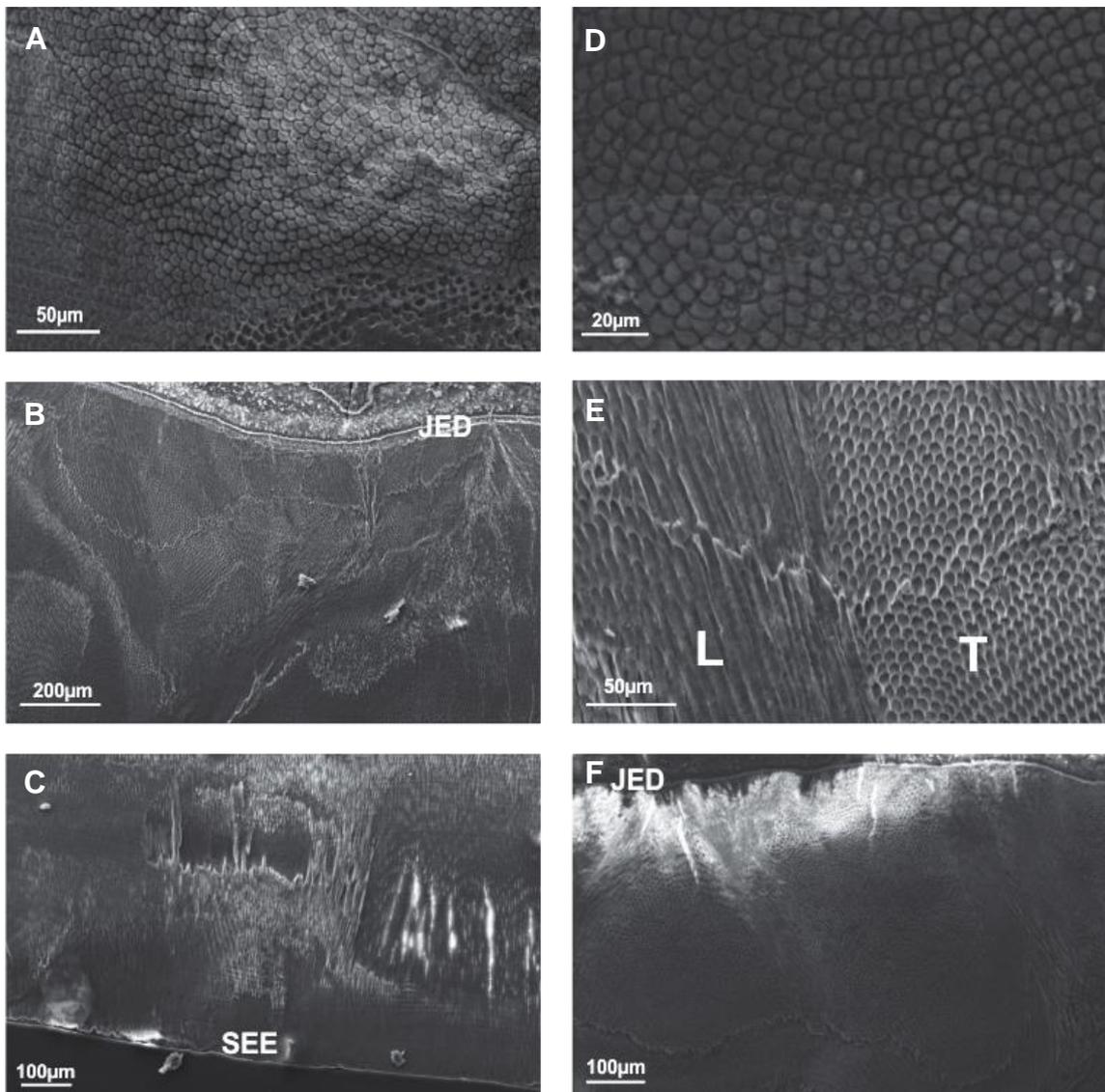


Fonte: A autora, 2018.

CAV 0023-0025-LH (BA-Santa Luz/Várzea Grande; Fig. 13), em corte tangencial, apresenta prismas em buraco-de-fechadura. As medidas transversais variam de 5,5 a 6,9 μ m. Possui formas bem nítidas e bastante irregulares. Apresentam alguns prismas com formato de

espiral. A observação da costura não foi possível neste espécime. Em corte vertical, a JED é representada por HSB partindo, com curvaturas leves e bifurcações, em direção a SEE. Esse corte apresenta prismas em formatos de buraco-de-fechadura. O entrecruzamento (forma como os prismas se cruzam) é acentuado. Apresenta apenas 2 tipos de esmalte neste corte: HSB e ER. Em corte horizontal, também exibe HSB partindo da JED, com bifurcações, como no corte vertical, ao invés de E3D (caraterizado por prismas em várias direções), apresentado por molares. As camadas são irregulares. O corte exibe forma de prisma em buraco-de-fechadura.

Figura 13. Tipos de esmalte e estruturas dos prismas no incisivo de *Notiomastodon platensis*. CAV 0023-0025-LH. (BA-Santa Luz). Corte tangencial. **A.** Prismas em formato de buraco-de-fechadura; **B.** HSB partindo da JED com suaves ondulações; **C.** SEE com ER, com ausência de PLEX; **D.** Prismas com formatos variados e em forma de espiral. Corte Vertical; **E.** Prismas em formato de buraco-de-fechadura. Corte horizontal; **F.** Bifurcações de HSB, partindo da JED. L. Corte longitudinal dos prismas; T. Corte Transversal dos prismas. Fotografia em MEV.

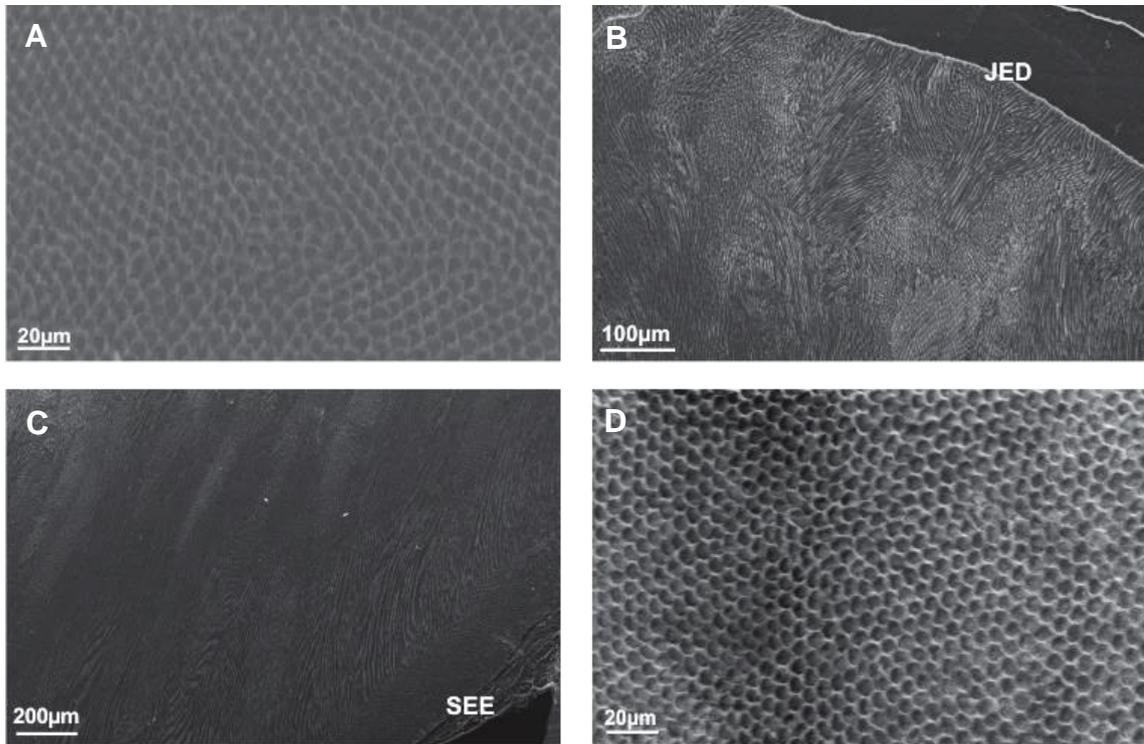


Fonte: A autora, 2018.

Decíduos (Dp2)

CAV 0017-0019-LH (BA-Santa Luz/ Várzea Grande; Fig. 14), em corte tangencial, exhibe prismas em forma de buraco-de-fechadura. As medidas transversais variam de 5,1 a 67,1 μ m. Possui formas bem nítidas. Alguns se apresentam não muito próximos, provavelmente pelo ângulo do corte. Em corte vertical, a JED é representada por E3D, seguido por HSB mais ou menos retas em direção a SEE, de se curvam levemente. Esse corte apresenta prismas em buraco-de-fechadura. A espessura das HSB não são regulares e apresentam algumas bifurcações. Em corte horizontal, apresenta prismas com padrão 1 de Boyde (1964), na região que se aproxima da SEE. Forma prismática de buraco-de-fechadura.

Figura 14. Tipos de esmalte e forma prismática do Dp2 de *Notiomastodon platensis*. CAV 0017-0019-LH (BA-Santa Luz/ Várzea Grande). **A.** Corte tangencial. Prismas em buraco-de-fechadura. **B.** Corte vertical. E3D na JED. **C.** Região média da amostra, com HSB em direção a SEE, finalizando com ER. **D.** Corte horizontal. Corte dos prismas em buraco-de-fechadura. Fotografia em MEV.



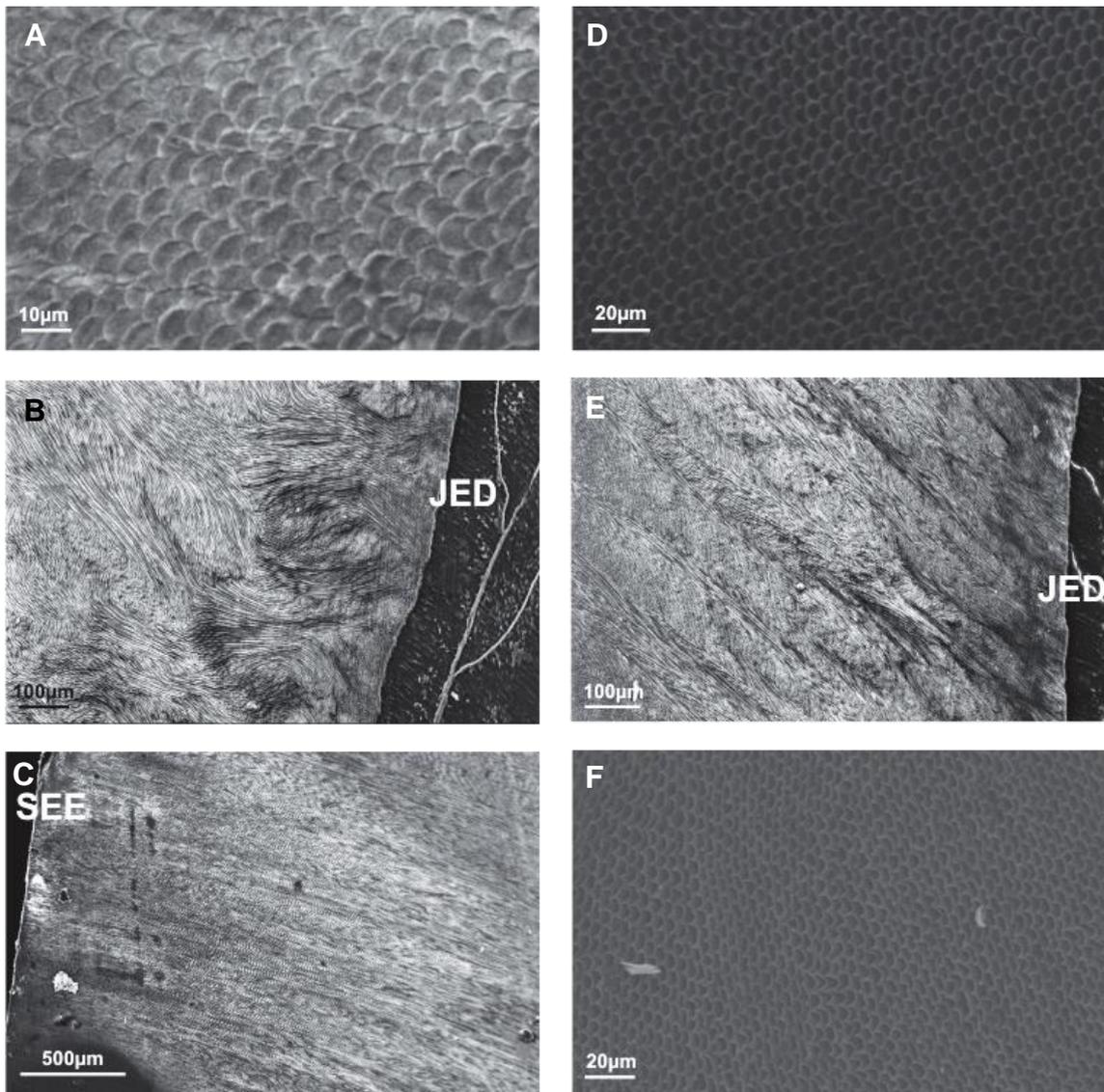
Fonte: A autora, 2018.

Molares

CAV 0032-0033 LH; MDJ M-2154 (São Raimundo Nonato/Lagoa dos Porcos; Fig. 15), em corte tangencial, apresenta prismas em forma-de-leque e alguns muito irregulares, com cabeça prismática reta. As medidas transversais variam de 6,8 a 11,5 μ m (Gráfico 05). Possui prismas em forma-de-leque e outros em buraco-de-fechadura. Possuem muita proximidade entre as fileiras de prismas. Sua estrutura é sequenciada como em fileiras de tijolos, e às vezes

não há fileiras explícitas ou são enfileirados um sobre um. Em corte vertical (MDJ M-2154), a JED é representada por E3D e várias bifurcações de HSB (Gráfico 06). Em algumas áreas, existe HSB partindo da JED, ao invés de E3D.

Figura 15. Tipos de esmalte e formas prismáticas de molar de *Notiomastodon platensis*. CAV 0032-0033 LH; MDJ M-2154. (São Raimundo Nonato/Lagoa dos Porcos). **A.** Corte tangencial. Prismas com forma-de-leque; **B.** Corte vertical. Região próxima à dentina exibindo E3D; **C.** Corte vertical. Região próxima à Superfície externa do esmalte exibindo ER; **D.** Corte tangencial. Exibe prismas com formas variadas como buraco-de-fechadura e com cabeça reta; **E.** Corte vertical, exibindo HSB partindo da JED, em algumas regiões do esmalte; **F.** Corte horizontal. Exibe formas irregulares com crenulações e de formatos mais achatados, devido ao ângulo do corte. Fotografia em MEV.



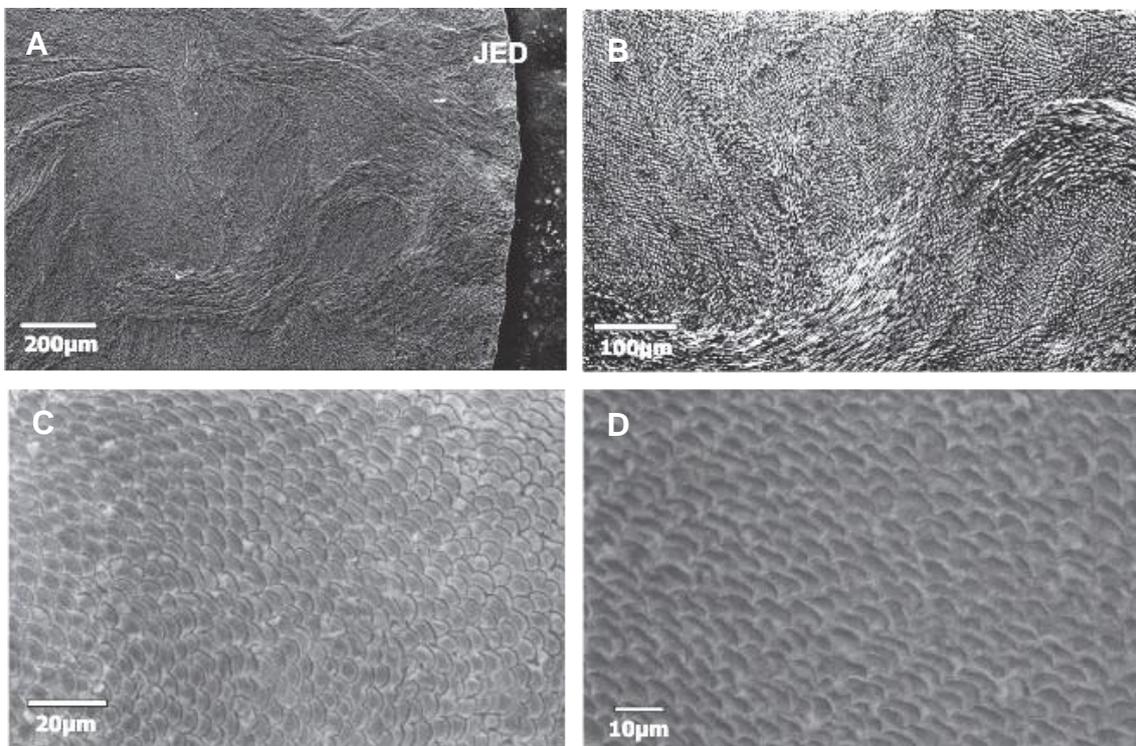
Fonte: A autora, 2018.

O entrecruzamento é forte. A região média possui HSB bem definida e de espessuras mais ou menos regulares. Exibe prismas em forma-de-leque. A região próxima a SEE é representada por ER. Em corte Horizontal, mostra prismas com formatos irregulares, de aspecto

retangular, além dos formatos mais arredondados e com crenulações. As curvaturas do esmalte, próximo à dentina, são bem marcadas, típica de E3D. Alguns prismas são semelhantes à forma-de-leque e outros apresentarem semelhança com buraco-de-fechadura. Entrecruzamento forte.

CAV 0013-0016 LH (CE-Sobral/ Fz. Valentim; Fig. 16), em corte horizontal, a região próxima à EDJ é caracterizada por prismas com orientações variadas – conjunto chamado de esmalte 3D. A região média do esmalte está organizada em bandas de Hunter-Schreger não uniformes, com arranjo irregular dos conjuntos de prismas, gerando, assim, camadas com espessuras nitidamente mais assimétricas.

Figura 16. A. Tipos de esmalte e formas prismáticas de *Notiomastodon platensis*. **CAV 0013-0016 LH** (CE-Sobral/ Fz. Valentim). **A.** Corte horizontal. Região próxima à dentina exibindo a formação do Esmalte 3D; **B.** Corte horizontal. Amplitude da região de A, exibindo o complexo entrecruzamento dos prismas; **C.** Região próxima à SEE, exibindo o padrão predominante em forma-de-leque e buraco-de-fechadura; **D.** Região interna do esmalte, exibindo formas de prismas em folha-de-ginkgo (*Ginkgo-leaf*) e o novamente predominante, forma-de-leque (*Fan-shape*). Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

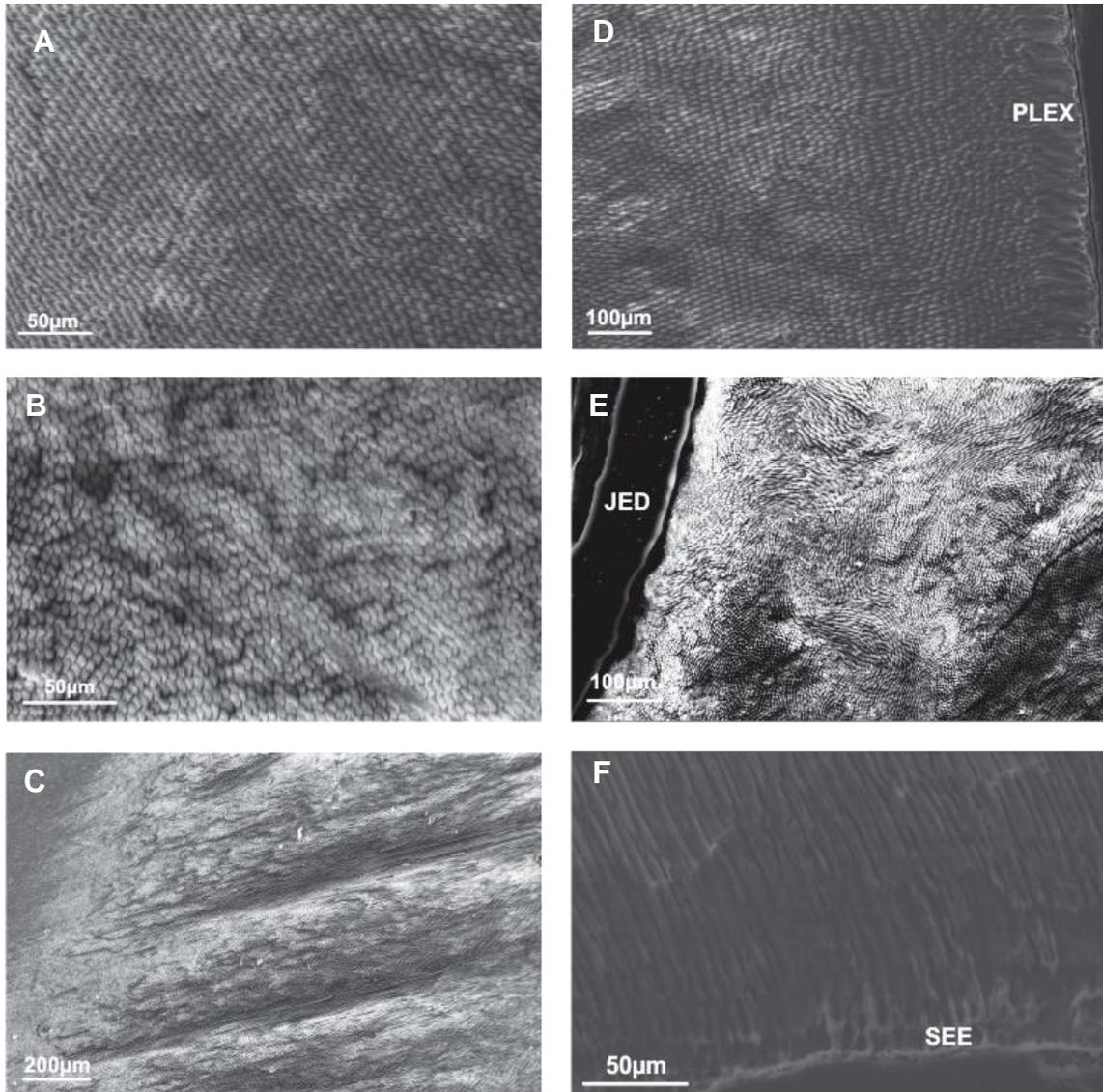
Próximo à OES existe esmalte radial, não havendo outro padrão além deste. A forma dos prismas é variável dentro do esmalte, da região interna para a externa, mostrando três padrões: *keyhole*/buraco-de-fechadura (padrão típico), *fan-shape*/forma de leque e o menos evidente, *ginkgo-leaf*/folha de ginkgo, onde o segundo é predominante. O primeiro padrão é bem evidente na área próximo à SEE. O tamanho dos prismas mostra uma média de diâmetro

de $5.7\mu\text{m}$ (Gráfico 05). Em corte tangencial, a região mais interna (JED) é caracterizada por prismas subcirculares, e alguns não se fecham, indo de encontro com a dentina. Em corte vertical podemos ver o entrecruzamento dos prismas mais moderado, partindo da JED em forma de esmalte 3D, seguindo por camadas irregulares de HSB, com várias bifurcações. A espessura total do esmalte é em torno de $6,1\text{mm}$. A espessura média de E3D é de $1.035\mu\text{m}$, e $2055\mu\text{m}$ de RE (Gráfico 06).

Em **MDJ M-2155-2156 e CAV 0034-0035 LH**, (CE-Itapipoca, Jirau I; Fig. 17) em corte horizontal, é caracterizado por formas irregulares de prismas, como achatamento e crenulações na superfície. Na região próxima à SEE existe uma organização de formas prismáticas irregulares que chegam a exibir fileiras, mais ou menos retas. O esmalte que parte da dentina é do tipo 3D, e segue por HSB com espessuras irregulares, finalizando na OES com fina camada de RE. A forma dos prismas também é muito variável, não chegando a exibir um padrão nítido. A espessura total do esmalte é 5mm . O entrecruzamento dos prismas na região de E3D não é muito acentuado (Fig. 17). Média de prismas com $8,08\mu\text{m}$ de diâmetro. Exibe PLEX.

Em corte tangencial, apresenta prismas em forma-de-leque. As medidas transversais variam de $6,1$ a $8,6$ (Gráfico 05). Possui prismas em forma-de-leque e outros em buraco-de-fechadura. Também possui muita proximidade entre as fileiras de prismas. De estrutura sequenciada às vezes em fileiras de tijolos, e às vezes não há fileiras explícitas ou são enfileirados um sobre um. Em corte vertical, a JED é representada por E3D e formas prismáticas em buraco-de-fechadura e forma-de-leque. Na região média é possível notar que HSB apresenta a camada longitudinal de prismas bem mais fina que a camada transversal. Existe forte entrecruzamento dos prismas na região próxima à dentina (JED). A camada mais externa é caracterizada por ER.

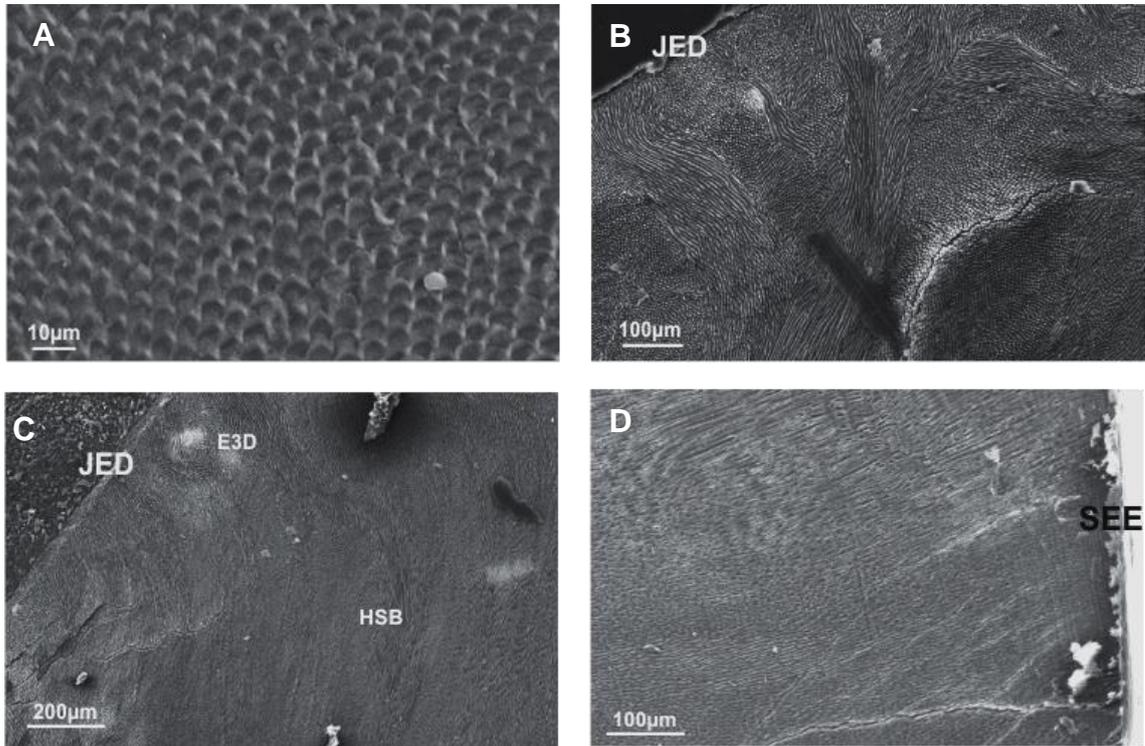
Figura 17. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Notiomastodon platensis*. MDJ M-2155-2156; CAV 0034-0035 LH. (CE-Itapipoca, Jirau I). Molar. **A.** Corte Horizontal. Região média exibindo prismas irregulares; **B.** Corte tangencial, exibindo prismas em forma-de-leque e alguns em buraco-de-fechadura; **C.** Corte vertical. Região média do esmalte, exibindo HSB; **D.** Região próxima à SEE, exibindo ER e a camada de PLEX; **E.** Corte vertical, exibindo o forte entrecruzamento dos prismas no E3D; **F.** Região próxima à SEE, exibindo ER. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

MDJ M-2175-2177 (PE-Brejo da Madre de Deus; Fig. 18), em corte tangencial, apresenta prismas em forma-de-leque, com medidas entre 4,7 μm e 7,1 μm (Gráfico 05). Em corte vertical, apresenta, na EDJ, E3D, seguido por uma HSB pouco regular e uma ER ampla (Gráfico 06). O entrecruzamento dos prismas não é forte na região com E3D, sendo esta camada pouco espessa. Em corte horizontal, mostra praticamente as mesmas características que o corte vertical, apresentando somente a desorganização de HSB, já que não pode ser bem visualizada neste plano, que mostrou prismas em forma-de-leque com dimensões de até 9,33 μm .

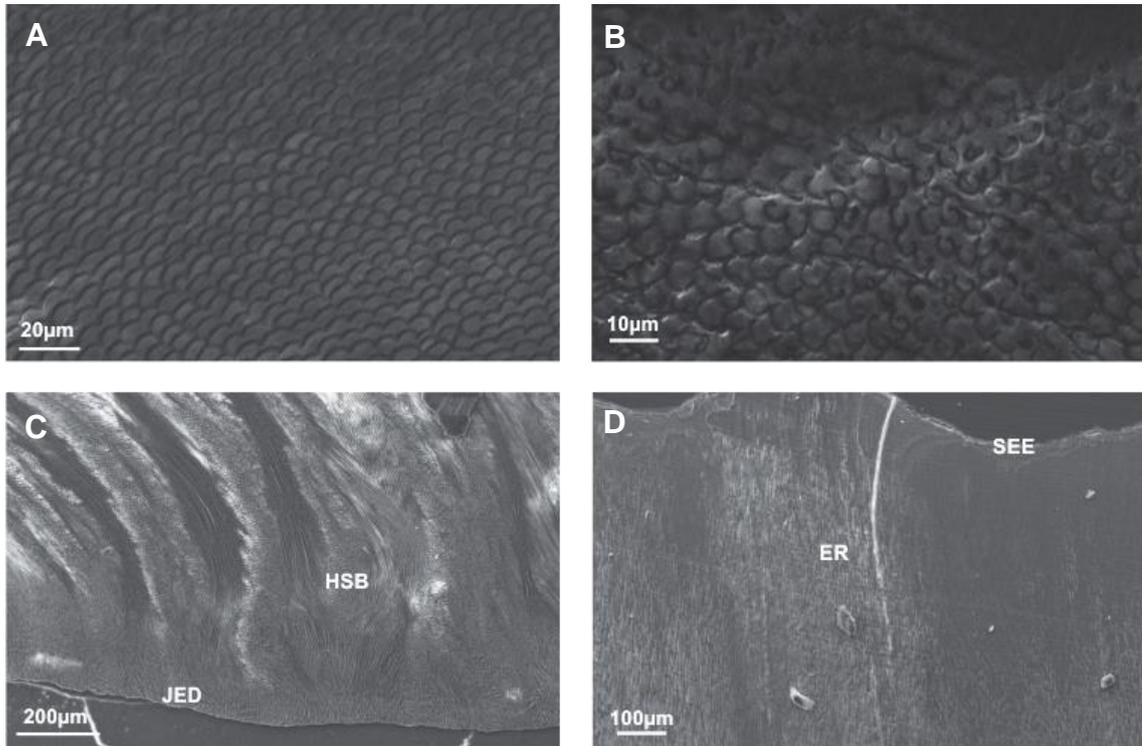
Figura 18. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Notiomastodon platensis*. MDJ M-2175-2177. (PE-Brejo da Madre de Deus). **A.** Corte tangencial, exibindo o padrão em forma-de-leque; **B.** Corte vertical. Região próxima à dentina, exibindo esmalte 3D; **C.** Corte vertical mais amplo da região próxima à dentina, mostrando E3D e HSB, mas no meio do esmalte; **D.** Corte horizontal, exibindo ER próximo a Superfície externa do esmalte. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

CAV 0020-0022-LH (BA-Santa Luz/Lagoa Escura; Fig. 19), em corte tangencial, apresenta prismas em forma-de-leque. As medidas transversais variam de 6,8 a 11µm (Gráfico 05). Possui formas bem nítidas. Não apresentam costura nos prismas. Mostram variações de folha-de-ginkgo. Apresentam prismas com formato de concha, ao invés da costura. Algumas fileiras estão pouco distantes uma da outra, ao contrário do que ocorre na maioria dos casos, onde estão mais próximas. Em corte vertical, a JED é representada por E3D, e em boa parte aparece HSB partindo da JED, com curvaturas leves em direção a SEE (Gráfico 06). Esse corte apresenta prismas em formatos de folha-de-ginkgo e forma-de-leque. A espessura das HSB em corte longitudinal são mais ou menos finas. O entrecruzamento é acentuado. Em corte horizontal, exibe corte de prismas em formato retangular ou em folha-de-ginkgo, muitos com crenulações nas bordas. Também são vistas bifurcações de HSB partindo da JED (Fig. 19).

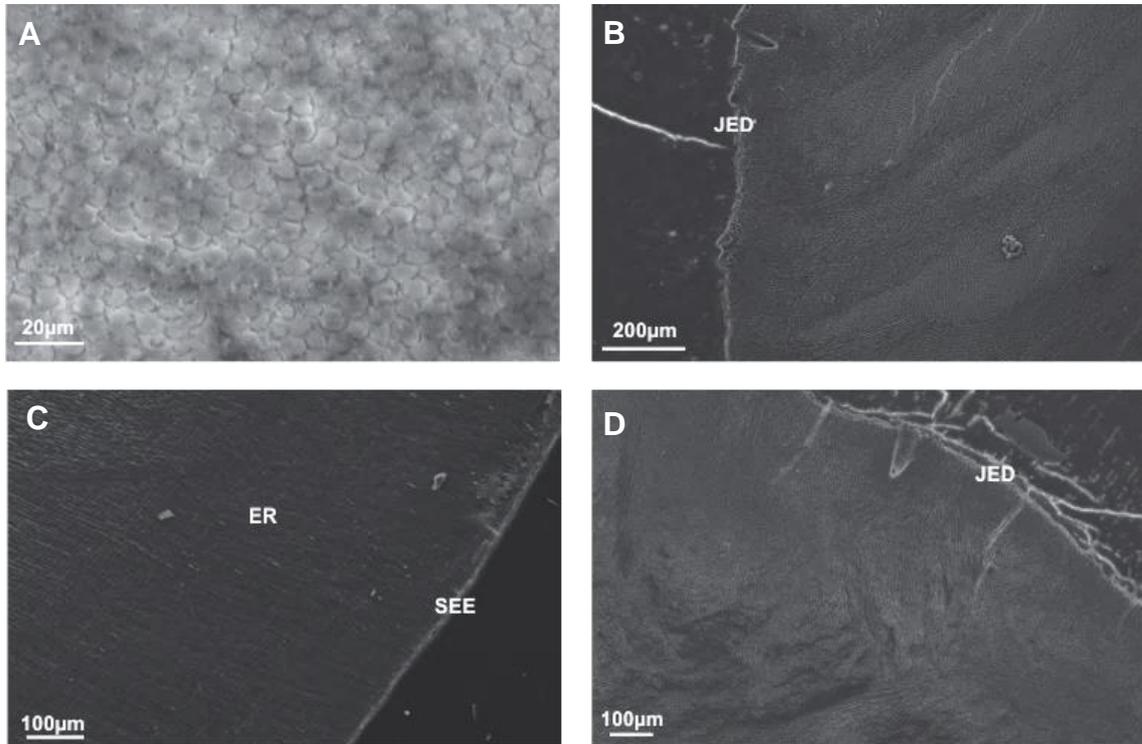
Figura 19. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Notiomastodon platensis*. **CAV 0020-0022-LH.** (BA-Santa Luz/Lagoa Escura). **A.** Corte tangencial, exibindo prismas em forma-de-leque. **B.** Corte tangencial. Região próxima à SEE, exibindo prismas sem costura e alguns em formato espiralado. **C.** Corte vertical. Região próxima à dentina exhibe camadas de HSB partindo da JED. **D.** Corte vertical. Região próxima à superfície externa do esmalte, exibindo ER. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

MDJ M-2172-2174 (SE-Monte Alegre; Fig. 20), em corte tangencial, exhibe forma do prisma em buraco-de-fechadura e forma-de-leque, com predominância deste último. As formas variam muito ao longo do corte. EM corte vertical, próximo a JED, existe um esmalte mais parecido com HSB mais complexo, do que com E3D, com curvas regulares e entrecruzamento mais moderado, ou às vezes nenhum. Seguindo para o meio da amostra com HSB e ER, externamente (Gráfico 06). O formato do prisma neste corte é buraco de fechadura. O corte horizontal mostra E3D mais evidente, próximo à JED, mas ainda assim, esta amostra não está repleta deste tipo de esmalte como é comum em todas as outras analisadas. O formato do prisma neste corte é forma-de-leque.

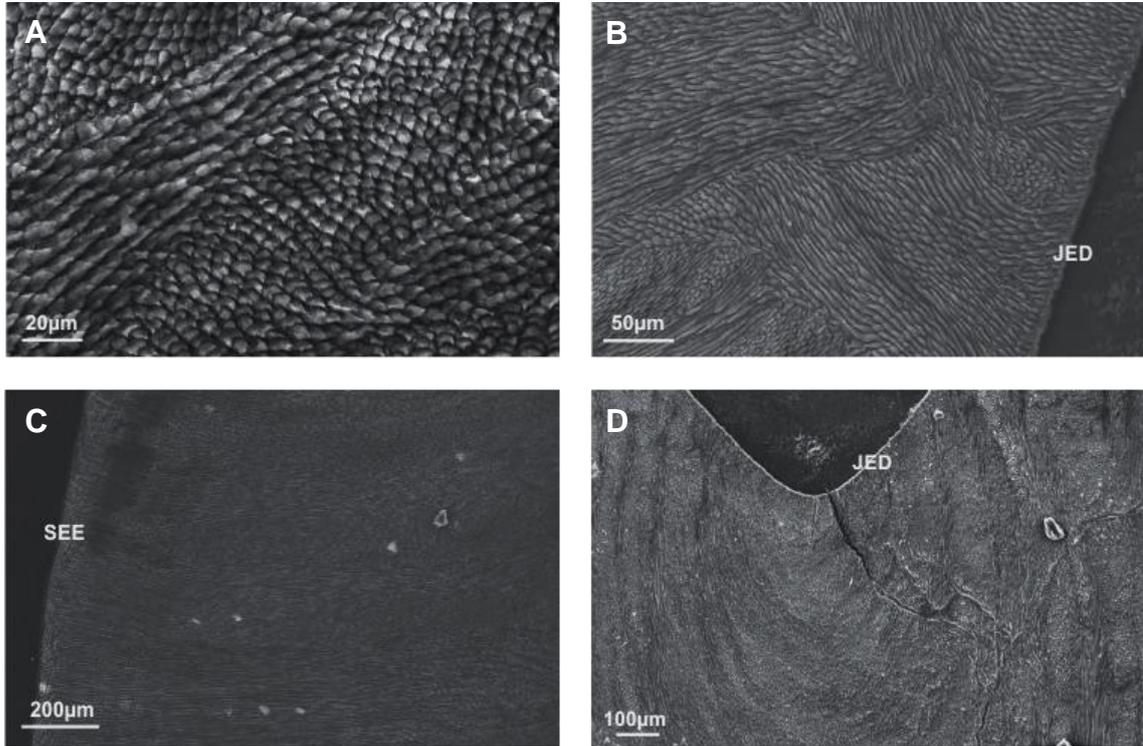
Figura 20. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Notiomastodon platensis*. **MDJ M-2172-2174** (SE-Monte Alegre). **A.** Corte tangencial. Exibe prismas em forma-de-leque e buraco-de-fechadura; **B.** Corte vertical. Região próximo à dentina, mostrando esmalte em HSB partindo da JED; **C.** Corte vertical. Região próximo da SEE exibindo ER; **D.** Corte horizontal. Região próximo à dentina, com E3D partindo da JED. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

MDJ M-2160-2162 (AL-Inhapi; Fig. 21), em corte tangencial, exhibe formas irregulares dos prismas, com buraco-de-fechadura, forma-de-leque e folha-de-ginkgo, com predominância para este último formato. Esse corte exibiu camadas diferenciais, como em um corte vertical ou horizontal, provavelmente devido ao corte. Em corte vertical, exhibe, próximo à JED, E3D com bifurcações mais ou menos regulares. Os limites das camadas de HSB e ER não são regulares, bem como em todas as amostras observadas. Em corte horizontal, a camada que corresponde ao E3D, próximo à JED, é representada por HSB em algumas regiões (Gráfico 06), com entrecruzamento forte.

Figura 21. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Notiomastodon platensis*. **MDJ M-2160-2162** (AL-Inhapi). **A.** Corte tangencial, com prismas em forma-de-leque, buraco-de-fechadura e folha-de-ginkgo; **B.** Corte vertical mostrando E3D na Junção Esmalte-Dentina; **C.** Corte vertical mostrando ER próximo à região externa do esmalte e HSB no meio do esmalte; **D.** Corte horizontal, exibindo HSB partindo da JED. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

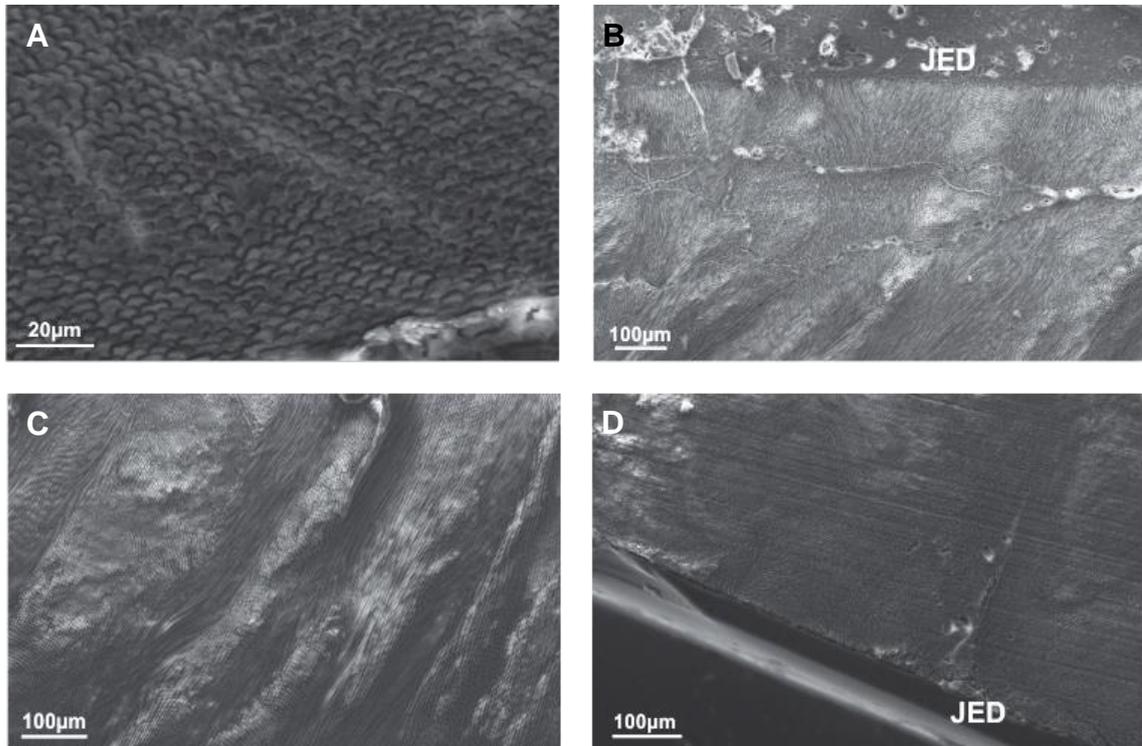
Proboscidea

Dp2

CAV 0029-0031-LH (RS-Santa Vitória do Palmar; Fig. 22), em corte tangencial, apresenta prismas em folha-de-ginkgo. As medidas transversais variam de 6,43 a 7,9 μ m. Possui formas bem nítidas e bastante irregulares, de folha-de-ginkgo e forma-de-leque. Possuem certa proximidade entre as fileiras prismáticas. É possível notar certa regularidade nas fileiras de prismas. Sua estrutura é sequenciada como em fileiras de tijolos, diferente de alguns espécimes vistos, onde não há fileiras explícitas ou são enfileirados um sobre um. Em corte vertical, a JED é representada por HSB com bifurcações. Exibe duas formas prismáticas: forma-de-leque e buraco-de-fechadura. A região média é caracterizada por HSB e mais externamente, por ER. Possui forte entrecruzamento dos prismas. Aqui não é observado o E3D. Em corte horizontal, mostra camadas prismáticas com formatos irregulares, com aspecto retangular, além dos formatos mais arredondados. As curvaturas do esmalte, próximo à dentina, são mais sutis, semelhantes a HSB com bifurcações e ondulações. Alguns prismas são semelhantes à folha-de-

ginkgo e outros a forma-de-leque, além de alguns apresentarem semelhança com buraco-de-fechadura. Entrecruzamento forte. Exibe E3D neste corte, bem sutil, não bem expressivo como em outros exemplares.

Figura 22. Tipos de esmalte e forma prismática do Dp2 de *Notiomastodon platensis*. CAV 0029-0031-LH (RS-Santa Vitória do Palmar). **A.** Corte tangencial. Prismas em folha-de-ginkgo e em forma-de-leque. **B.** Corte vertical. Região próxima à dentina, exibindo HSB com bifurcações partindo da JED. **C.** Região média do esmalte exibindo HSB. **D.** Corte horizontal. Região próxima à dentina, exibindo E3D menos acentuado. Fotografia em MEV.

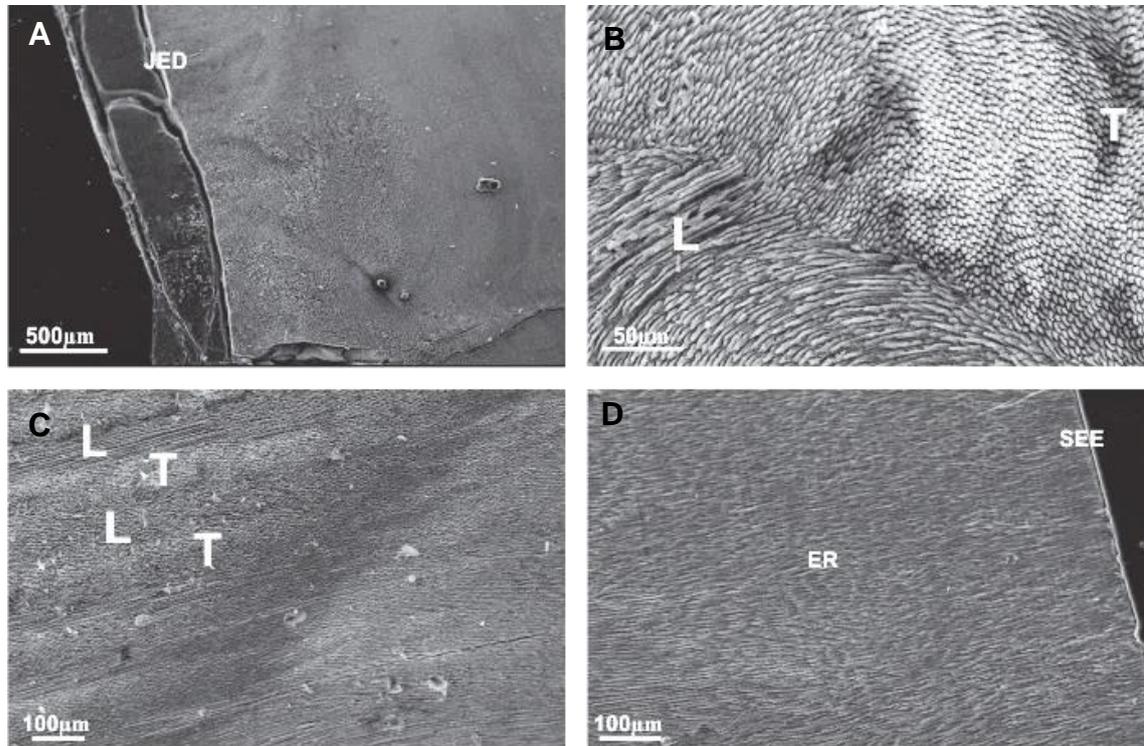


Fonte: A autora, 2018.

Molar

MDJ M-2166-2168 (PB-Campina Grande; Fig. 23), em corte horizontal, apresenta um forte entrecruzamento dos prismas na região próximo à dentina. A camada E3D varia em espessura de 468,9-829,6 mm (10%). A espessura total do esmalte é 7, 1 mm O padrão dos prismas também varia em formas irregulares. Avançando para a SEE os prismas seguem em forma de HSB e mais externamente, RE (Gráfico 06). Em corte vertical, é possível notar as ondulações na área de HSB, com camadas de espessuras muito irregulares. O padrão dos prismas também varia. Em corte tangencial dessa amostra exhibe padrão dos prismas em forma de folha-de-ginkgo, com muitos outros em padrão de buraco-de-fechadura e em forma-de-leque.

Figura 23. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de Proboscidea. **MDJ M-2166-2168**. (PB-Campina Grande). Molar. Corte Horizontal. **A.** Região próxima à dentina. **B.** Ampliação de A, exibindo um forte grau de entrecruzamento dos prismas no E3D; **C.** Região média do esmalte mostrando HSB; **D.** Região próxima à superfície externa do esmalte, exibindo o padrão RE; L. Corte longitudinal dos prismas; T. Corte transversal dos prismas. Fotografia em MEV.



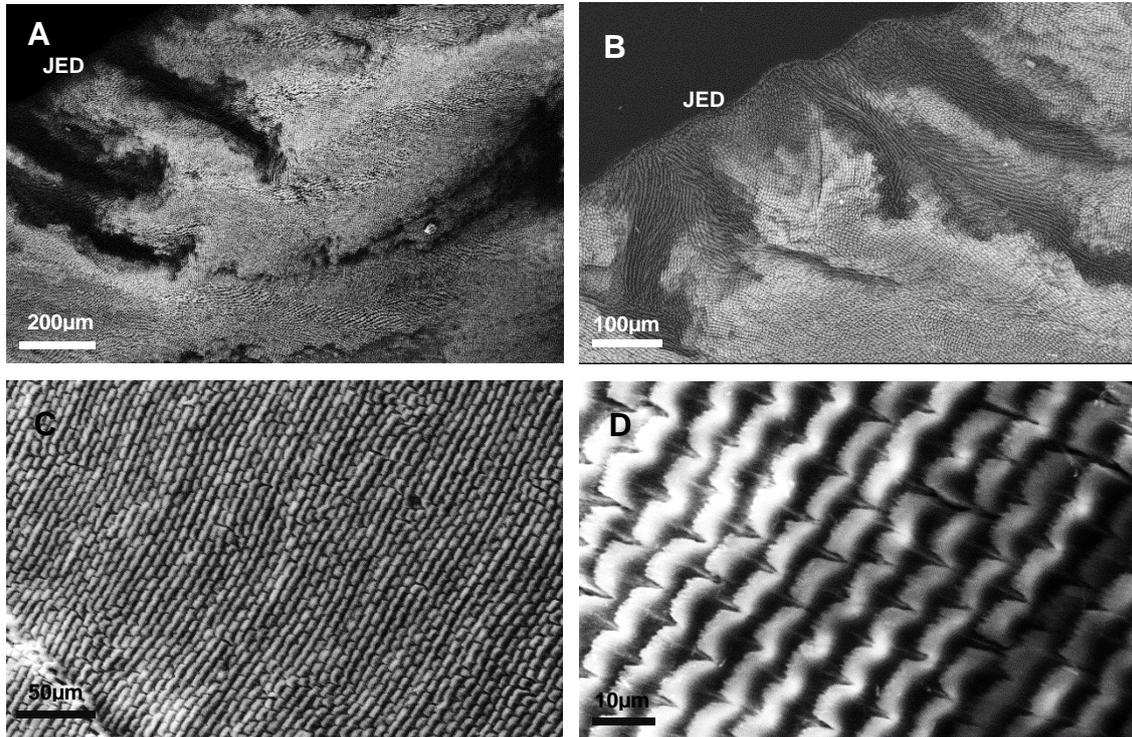
Fonte: A autora, 2018.

Stegomastodon

Molar

CAV 0026-0028 LH (EUA-Novo México; Fig. 24), tem espessura de esmalte de 8 mm. Em corte horizontal, apresenta forte entrecruzamento dos prismas, com espessura de até 632, 6µm de E3D e várias bifurcações na região próximo à dentina (JED), apesar dos vários sentidos (Fig. 24. A.). Em maior ampliação, são visíveis padrões de prismas em folha-de-ginkgo, e são predominantes nesse corte (Fig. 24. B.). A região média do esmalte exibe formas prismáticas retangulares com pequenas crenulações na cabeça dos prismas, como um padrão irregular provavelmente devido ao ângulo do corte. Tem organização em fileiras quase retas, com leves ondulações chegando até a região próximo à SEE (Fig. 24. C, D). A média do diâmetro transversal dos prismas nessa área é de 8,5µm, com prismas variando entre 7 e 9,8µm (Gráfico 05).

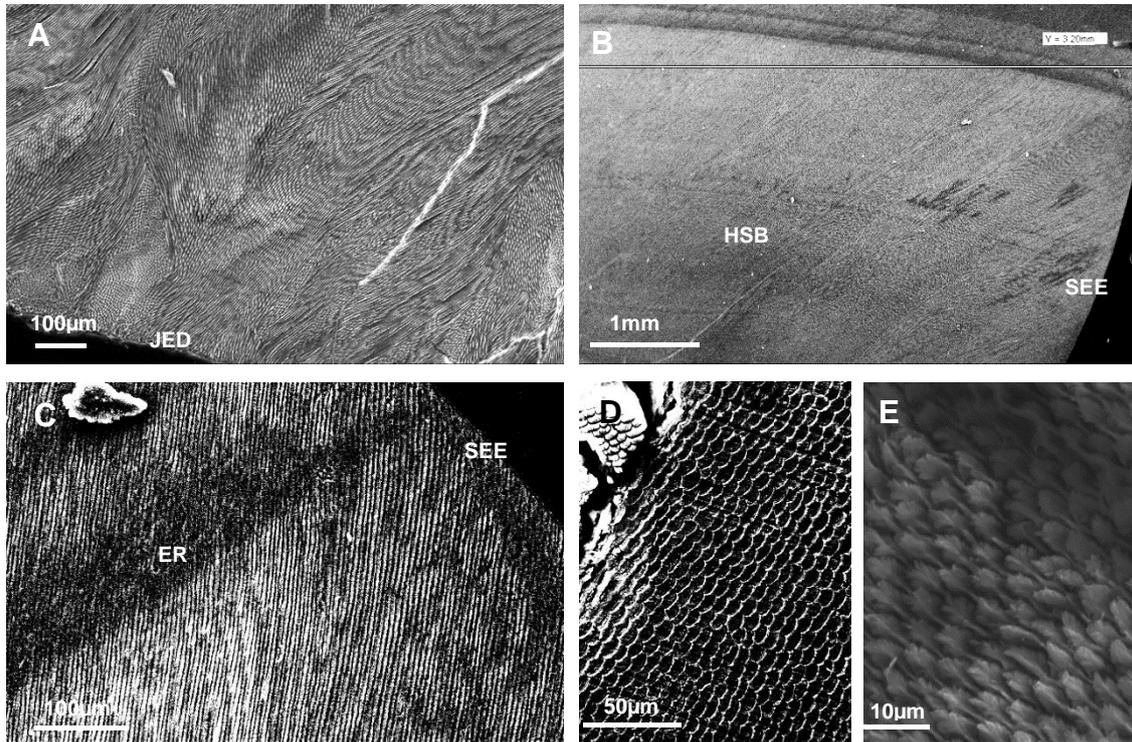
Figura 24. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Stegomastodon*. CAV 0026-0028 LH. (EUA-Novo México). Molar. Corte horizontal. **A.** Região próximo à JED, exibindo a camada irregular de E3D; **B.** Região ampliada de A, exibindo a direção dos prismas; **C.** Região média do esmalte exibindo prismas com formas irregulares quase enfileirados com leve ondulação; **D.** Região próximo à SEE, exibindo a forma dos prismas. Fotografia em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

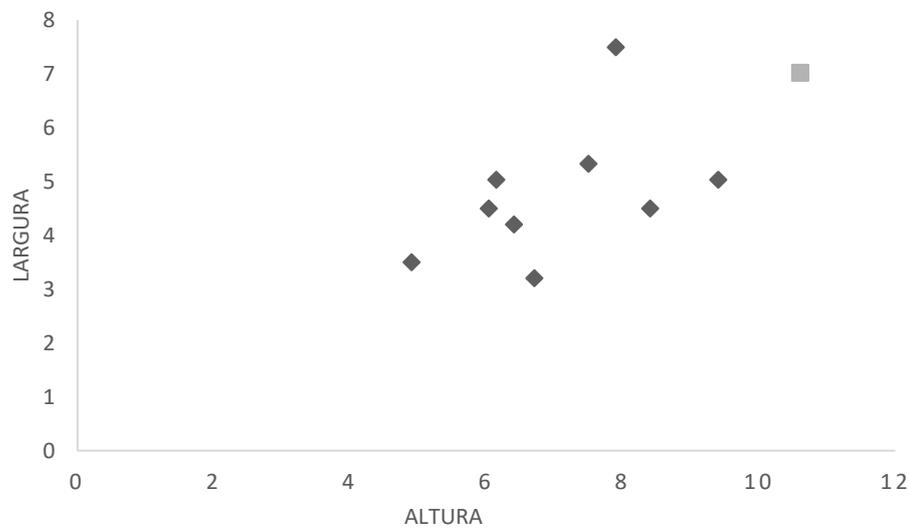
Em corte vertical, próximo à JED, é possível observar o grau de entrecruzamento dos prismas, na região de E3D (Fig. 25. A). Bifurcações são presentes e os prismas aparecem em vários cortes diferentes, o que caracteriza a região. A região média é caracterizada por HSB com camadas mais ou menos regulares, seguindo em direção à superfície oclusal com ângulo menor que 90° , em relação ao plano horizontal (Fig. 25. B). A partir de mais da metade da espessura do esmalte, a camada de ER segue até a SEE (Fig. 25. C). Em corte tangencial os prismas possuem média de $10,6\mu\text{m}$ e são caracterizados pela forma-de-leque (Fig. 25. D). A espessura relativa de E3D é de $717,54\mu\text{m}$ (10%) nesta amostra. A espessura relativa de ER é de $2.455\mu\text{m}$ (35%), e de HSB é em torno de 41% (Gráfico 06). Também foram observadas formas prismáticas semelhantes a folha de aveia (ver MUMMERY, 1916, Fig. 4) (Fig. 25. E).

Figura 25. A. Tipos de esmalte e formas prismáticas do molar de *Stegomastodon*. CAV 0026-0028 LH. (EUA-Novo México). **A.** Corte Vertical. Região próxima a JED; **B.** Região do meio do esmalte, exibindo HSB; **C.** Região próxima à SEE, exibindo ER. **D.** Corte tangencial. Prismas em forma-de-leque; **E.** Corte horizontal, exibindo prismas em folha de avenca. Fotografia em MEV.



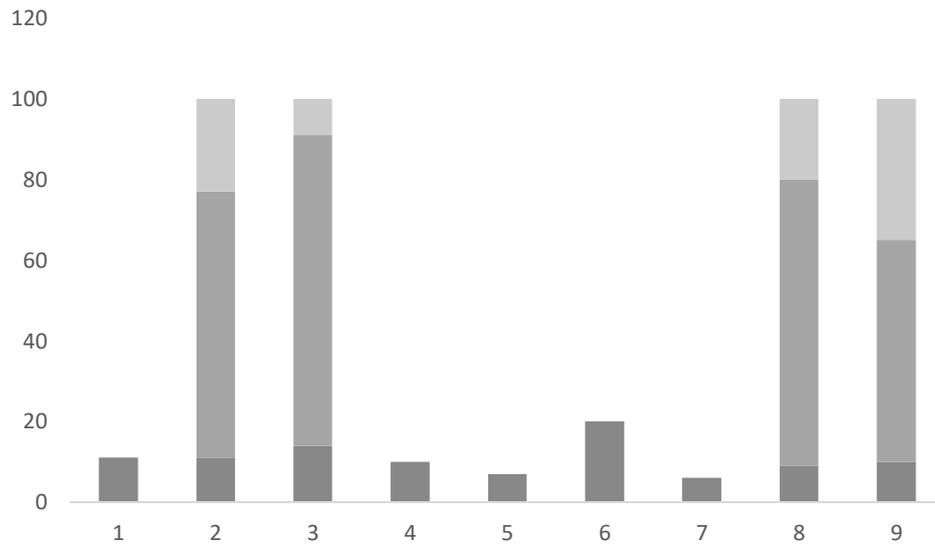
Fonte: A autora, 2018.

Gráfico 05. Representação gráfica da comparação entre a altura e largura (μm) dos prismas de molares de *Notiomastodon platensis* (◆: Nordeste) e *Stegomastodon* (■: EUA).



Fonte: A autora, 2018.

Gráfico 06. Comparação das medidas das camadas de esmalte de *Notiomastodon platensis*. **1 e 2.** Ceará; **3.** Alagoas; **4.** Paraíba (Proboscidea); **5.** Sergipe; **6.** Pernambuco; **7.** Bahia; **8.** Piauí; e *Stegomastodon*. **9:** Estados Unidos. Cinza escuro: E3D; Cinza: HSB; Cinza claro: ER.



Fonte: A autora, 2018.

DISCUSSÃO

Notiomastodon platensis

Incisivos

O esmalte presente no incisivo de *Notiomastodon platensis* é difícil de ser encontrado, talvez pelos processos diagenético e ontogenético, que eliminaria a camada mais externa da defesa, impossibilitando assim sua preservação. Alguns exemplares possuem esmalte envolvendo todo o incisivo, já outros apresentam apenas uma faixa lateral que se estende ao longo do incisivo. Como o esmalte presente é gasto por abrasão durante a vida do animal, a superfície externa do esmalte é extremamente suave em indivíduos adultos (FERRETTI, 2008b). Nos exemplares analisados, podemos considerar essa possibilidade, quando ER é muito reduzido. Assim, a espessura das camadas nos incisivos não será mencionada. O exemplar analisado aqui (MDJ M-2169-2171/PB-Puxinanã), é caracterizado por camadas de HSB e ER, o que o diferencia dos proboscídeos analisados em estudos anteriores (FERRETTI, 2008b), onde, ao invés de HSB, existe uma camada de E3D. Apesar desta afirmação, é possível visualizar, de acordo com as imagens apresentadas pelo autor, HSB com bifurcações e ondulações (TABUCE, et al, 2007. Fig. 4. A e B) na JED das defesas de *Cuvieronius hyodon*, ao invés de E3D. Essa modificação ocorrente nos dois gêneros seria compreensível, se considerando que o esmalte 3D, na junção esmalte-dentina, tenha basicamente evoluído para suportar a tensão de forças horizontais durante o processo de mastigação (PFRETZSCHNER, 1992), o que não seria necessário nos incisivos. Podemos assim, propor duas hipóteses para

estas características: 1) se *Cuvieronius hyodon* apresenta HSB e ER, podemos sugerir que esse caráter é compartilhado por essa espécie e *Notiomastodon platensis*, e assim, se confirmado nas outras espécies que compõe o clado que essas duas estão incluídas, esse atributo pode ser uma sinapomorfia. Porém, esta hipótese ainda necessitaria ser testada; e, 2) caso não ocorra HSB em *Cuvieronius hyodon*, esta seria um caráter exclusivo de *Notiomastodon platensis*, o que poderia sugerir que este seria uma autapomorfia. Em corte tangencial, onde a região que se aproxima do PLEX possui formas prismáticas irregulares, em meia lua, e com uma “costura” cortando o prisma, dando um aspecto já mencionado de “guarda-chuva” (Fig. 19. F). A diferenciação nesta estrutura está na curvatura da costura, que se assemelha à curvatura de outro prisma, não presente em *Cuvieronius hyodon*, como mostrado por Ferretti (2008b), que apresenta costura mais reta, com pouquíssima ou nenhuma inclinação. A média de diâmetro transversal dos prismas em *Cuvieronius hyodon* chega a 7 μ m (Gráfico 05) na maior parte da espessura do esmalte e próximo à SEE eles variam de 5 a 6 μ m (FERRETTI, 2008). Em *Notiomastodon platensis*, esse diâmetro varia entre 5,5 e 8,3 μ m, com uma média de 7,01 μ m, quase igual a *Cuvieronius hyodon*. Na região mais próxima à SEE, o diâmetro varia de 4 a 6,5 μ m, com média de 5,1 μ m. A forma prismática no incisivo é buraco-de-fechadura, semelhante ao que ocorre em *Cuvieronius hyodon* (FERRETTI, 2008b).

Pré-molar Decíduo

No espécime analisado, foram observadas as mesmas camadas, na mesma ordem: E3D, HSB e ER. Em CAV 0017-0019-LH, os feixes são unidos na JED e se separam ao seguirem para a SEE, formando HSB na camada média do esmalte. Em *Cuvieronius hyodon*, essa camada não é bem definida, como descreve Ferretti (2008b) e representa entre 5 e 10% de toda a espessura do esmalte, enquanto que no espécime analisado aqui, essa mesma camada representa 30,4% da espessura total do esmalte. A espessura de ER também se diferencia de *Cuvieronius hyodon*, que apresenta uma camada com 200 μ m, enquanto em CAV 0017-0019-LH, essa mesma camada mede 783 μ m. A espessura média dos prismas de *Notiomastodon platensis* é de 6,5 μ m, enquanto em *Cuvieronius hyodon* é de 5,5 μ m, de acordo com Ferretti (2008b).

Molares

Em todos os espécimes analisados, foi observado que a *schmelzmuster* (padrão de organização dos tipos de esmalte) é composta por três camadas de esmalte diferentes, partindo da JED, esmalte 3D, HSB e ER. As camadas de HSB são dominantes, superando 50% de toda a espessura, seguida por ER que é relativamente fina, sendo E3D a camada de menor espessura

nos espécimes analisados até o momento, pois nos espécimes onde ER se apresentou mais fina, os molares eram desgastados

Apesar de *Notiomastodon platensis* apresentar as três variações no padrão dos prismas, similar aos espécimes do gênero *Mammuthus* analisados por Ferretti (2003), no táxon aqui em questão, predomina o padrão em forma-em-leque (ver fig. 18). Assim, apesar das variações, pode-se concluir que a forma que caracteriza a microestrutura do esmalte molar em *Notiomastodon platensis* é a mesma apresentada em *Cuvieronius hyodon*, haja vista sua predominância na amostra. Não foi possível observar o tipo de esmalte na região oclusal, já que a maior parte dos espécimes analisados eram fragmentos, porém, conseguiu-se determinar a sua orientação. Essa variação também é apresentada por espécimes de *Mammuthus* (FERRETTI, 2003), onde a forma predominante é folha-de-ginkgo. O tamanho dos prismas e a caracterização geral do esmalte, dividido em 3 camadas, também é semelhante ao que ocorre em *Cuvieronius hyodon*, organização reconhecida por Ferretti (2008) como uma sinapomorfia entre os Elephantoidea.

A espessura do esmalte aumenta progressivamente, conforme a dentição, onde molares apresentam as maiores medidas, tornando sua análise em MEV bem difícil. Já incisivos e decíduos possuem espessuras muito menores, similar à *Mammuthus* e *Cuvieronius* (FERRETTI, 2008).

O padrão prismático em forma-de-leque, ou também chamado forma-achatada, é reconhecido como uma estrutura primitiva entre os proboscídeos, por ser compartilhada com Multituberculados e em alguns mamíferos placentários basais. Já, o padrão buraco-de-fechadura seria um caráter derivado, por ocorrer em *Phosphatherium*, *Numidotherium koholense*, *N. savagei* e *Deinotherium* (TABUCE et al., 2007). O padrão folha-de-ginkgo também é reconhecido para *Phosphatherium*, sendo um padrão típico particular entre proboscídeos. Já Ferretti (2008) argumenta em crítica ao estudo de Tabuce et al. (2007), que o padrão buraco-de-fechadura seria primitivo, por estar presente em proboscídeos basais (e.g. *Phosphatherium*), e os outros dois seriam derivados. Os exemplares analisados aqui mostram esmalte com os três tipos de padrões, mas o de predominância, é o tipo forma-de-leque. Na amostra MDJ M-2166-2168, os prismas se apresentam mais estreitos e mais altos, como se fosse uma variação de buraco-de-fechadura com uma depressão na cabeça do prisma.

Proboscidea

Pré-molar Decíduo

Em CAV 0029-0031- LH (RS-Santa Vitória do Palmar), partindo da JED, os feixes de prismas se encontram em conjuntos de dois, se unindo logo que seguem em direção à OES. Ocorre o inverso em CAV 0017-0019-LH, onde os feixes que partem da JED formam um feixe que se separa em dois, em direção à SEE. Foi observado em CAV 0029-LH (RS-Santa Vitória do Palmar) a forma prismática folha-de-ginkgo. Acredita-se que essa diferença de padrões prismáticos pode ser devido às diferentes disposições dos prismas no corte de cada amostra.

Molar

Em MDJ M-2166-2168 a *schmelzmuster* é também dividida em três camadas de esmalte, como ocorre em *Notiomastodon* e *Cuvieronius*. Apenas nesta amostra, em corte tangencial, foram vistos prismas em folha-de-ginkgo, mas bem diferentes dos exibidos por *Mammuthus* em Ferretti (2003), onde os prismas são alargados com uma suave depressão na cabeça. Além disso, a média de espessura total do esmalte, a média da camada de E3D, as variações na forma dos prismas nos diferentes cortes (prismas nos três formatos), é semelhante ao que ocorre em *Notiomastodon*. A forma prismática predominante nesta amostra é a forma-de-leque como apresentado pelas duas espécies ocorrentes na América do Sul. Apresenta a menor média de diâmetro de prismas dentre as amostras de molares analisadas neste estudo.

Em síntese, o molar possui características gerais semelhantes, tanto a *Cuvieronius* quanto a *Notiomastodon*. Já o pré-molar decíduo não apresentou semelhança com nenhum destes gêneros. Assim, nestas amostras não foram observadas característica diagnóstica de espécie.

Stegomastodon

Molar

O esmalte molar de *Stegomastodon*, como em *Notiomastodon platensis*, mostrou uma *schmelzmuster* também subdividida em três camadas, mas com percentuais diferentes. Mais internamente composta por esmalte 3D (10%), seguida por uma camada de HSB (55%) e finalizando com uma camada de ER (35%), padrão característico de proboscídeos. Essas camadas não estão dispostas com espessura regular, mas com profusão de ondulações. Da mesma maneira, neste espécime, HSB não é formada por camadas de espessura similar, mas com várias discontinuidades, sendo por vezes, difícil sua interpretação. Apesar disso, em relação aos espécimes de *Notiomastodon platensis* analisados, elas constituem camadas mais regulares. Espécimes de *Mammuthus* da Eurásia, apresentam medidas para estas mesmas camadas com média entre 9% e 17%, 54% e 75% e 16% e 31% (Gráfico 07), respectivamente (FERRETTI,

2003). Segundo Ferretti (2003), o esmalte molar de *Mammuthus* possui quatro camadas, sendo elas E3D, HSB, ER e PLEX. Esta última camada seria também encontrada nos elefantes atuais *Loxodonta africana* e *Elephas maximus*, também presente em alguns exemplares analisados aqui. A sua ausência pode estar associada ao desgaste intenso do molar, visto que este exemplar possui coroa bem rebaixada. Já em *Notiomastodon platensis* este é presente nos incisivos e alguns molares analisados. Ferretti (2003) demonstra que a espessura das camadas de E3D, HSB e ER, podem ser utilizadas para diferenciar as espécies de *Mammuthus*. Assim, comparando os dados obtidos de *Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon* reconhecemos este atributo como um potencial caracter de distinção entre esses dois táxons, com base na média geral das mesmas camadas dos molares (Tabela 03; Gráfico 07).

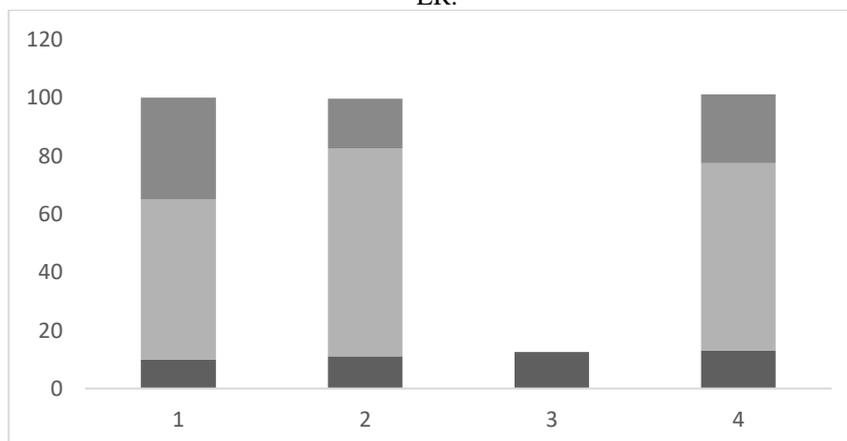
Tabela 03. Medidas com média simples das camadas do esmalte de proboscídeos para comparação.

Gênero	Espessura de Esmalte (mm)	Espessura de E3D (%)	Espessura de HSB (%)	Espessura de RE (%)	Presença de PLEX	Diâmetro Médio dos prismas
Incisivos						
<i>Notiomastodon</i>	1,4	-	65	35	?	7,01µm (1,1)**
<i>Cuvieronius</i>	2,3	?*	?*	?*	ok	7 µm
Dp2						
<i>Notiomastodon</i>	2	30,4	33,9	33,8	?	6,5µm (0,54)**
<i>Cuvieronius</i>	1,4	5-10	?*	?*	-	5,5 µm
Molares						
<i>Stegomastodon</i>	8	10	55	35	?	10,6µm (0,92)**
<i>Notiomastodon</i>	6,6	11 (4,4)**	71,3 (5,5)**	17,3 (7,3)**	ok	7,3µm (1,3)**
<i>Cuvieronius</i>	7	10-15	?*	?*	ok	7 µm
<i>Mammuthus</i>	3,5	9-17	54-75	16-31	ok	6 µm

* Dados que não foram encontrados na bibliografia utilizada (FERRETTI, 2008).

** Desvio Padrão.

Gráfico 07. Comparação das médias das camadas de esmalte em diferentes gêneros. **1.** *Stegomastodon*; **2.** *Notiomastodon platensis*; **3.** *Cuvieronius hyodon*; **4.** *Mammuthus*. Cinza escuro: E3D; Cinza claro: HSB; Cinza: ER.

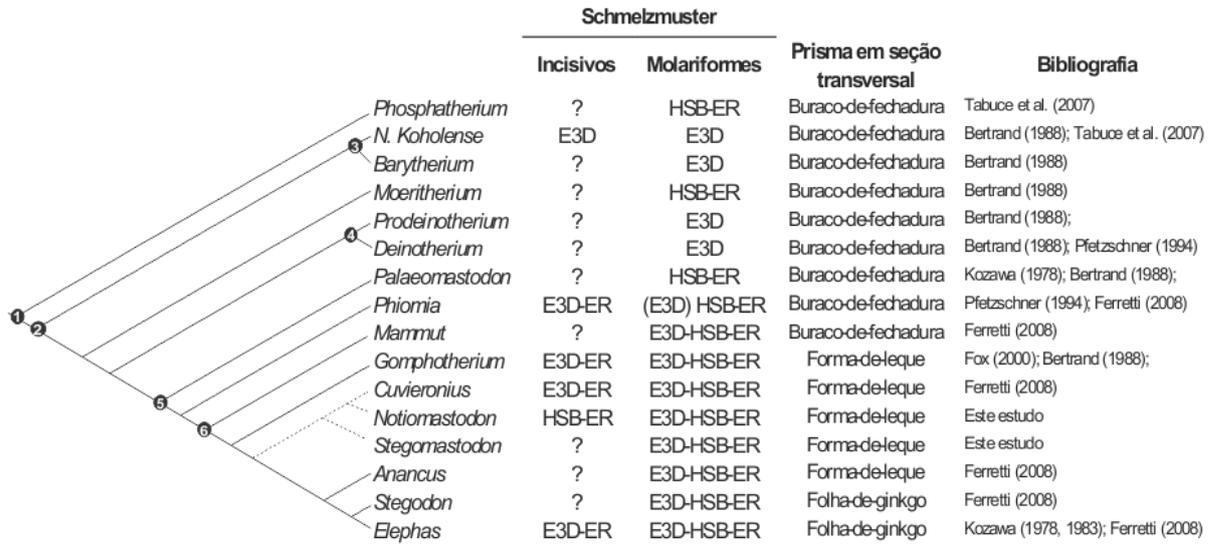


Fonte: A autora, 2018.

Apesar da pouca diferença na primeira camada, partindo da JED, a diferenciação maior começa em HSB, com um percentual um pouco acima, mas chegando a uma diferenciação considerável, de 71,3% do total da espessura do esmalte em *Notiomastodon platensis* e 55% em *Stegomastodon*. Já a camada ER, apesar do desgaste no espécime de *Stegomastodon*, apresenta o maior percentual, com 35% de toda a espessura do esmalte, sendo que em *Notiomastodon platensis*, somente 17,3% é ocupado por ER (Gráfico 07). Além disso, o diâmetro transversal dos prismas foi analisado, apesar de não ter sido mencionado como diferenciação entre espécies ou gêneros (FERRETTI, 2003; FERRETTI, 2007; BOYDE, 1965). Apresentaram medidas bem diferenciadas, prismas maiores em *Stegomastodon*, em torno de 10,6 μm . Levando em consideração o tamanho médio dos demais analisados, como *Cuvieronius hyodon* com 7 μm , *Mammuthus* com 6 μm e *Notiomastodon platensis* com 6,5 μm , deve-se considerar um caráter a mais na diferenciação destes táxons (*Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon*) (Gráfico 05). Além disso, *Stegomastodon* é o único entre os fósseis aqui analisados, que apresenta prismas em forma de avenca, similar ao observado em *Elephas maximus*, em seção transversal (Fig. 18. E) (MUMMERY, 1916). Este estudo corrobora a proposta de Mothé & Avilla (2015), que reconhece a ausência de *Stegomastodon* na América do Sul, agora sustentado em caracteres microestruturais do esmalte dentário. Análises da dentição completa, incluindo pré-molares e incisivos, seriam necessárias para *Stegomastodon*, no intuito de se reconhecer e estabelecer relações filogenéticas entre os proboscídeos.

O padrão buraco-de-fechadura foi encontrado em proboscídeos mais basais, (*Phosphatherium*, *Numidotherium*, *Deinotherium*, *Phiomia* e *Mammut*), já o padrão em folha-de-ginkgo foi encontrado em grupos derivados (*Stegodon*, *Loxodonta*, *Elephas* e *Mammuthus*), como mencionado anteriormente (TABUCE et al., 2007; FERRETTI, 2008) (Fig. 26). Já o padrão prismático em forma-de-leque observado em *Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon*, é uma característica que poderia ser interpretada como uma sinapomorfia, que definiria o grupo dos Elephantida, se modificando para a folha-de-ginkgo a partir de Stegodontidae (Osborn, 1918), mas que necessitaria ser testada. A *schmelzmuster* em 3 camadas é proposta por Ferretti (2008) como uma sinapomorfia entre os Elephantoidea, embora apareça como homoplasia dentro de Proboscidea. Nesse mesmo contexto, incluindo *Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon*, podemos sugerir esse caráter como uma sinapomorfia de Elephantimorpha, com necessidade de teste.

Figura 26. Cladograma com distribuição das características microestruturais do esmalte dentário entre os proboscídeos analisados anteriormente e os analisados neste estudo (*Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon*).



Fonte: Modificado de Ferretti (2008). Linha pontilhada com base em Mothé (2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta é a primeira descrição da microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, espécie endêmica da América do Sul e de *Stegomastodon*, gênero ocorrente na América do Norte.

Em relação ao esmalte dos incisivos analisados, consideramos duas hipóteses para a presença de HSB e ER:

1. Se *Cuvieronius hyodon* e *Notiomastodon platensis* apresentam HSB e ER: sinapomorfia das duas espécies, que necessitaria ser testada.
2. Se *Cuvieronius hyodon* não apresenta HSB e ER, essa característica seria única em *Notiomastodon platensis*, uma autapomorfia da espécie, que necessitaria ser testada.

Considerando a hipótese 2, poderíamos utilizar essa característica na diferenciação das duas espécies.

Considerando-se que a forma dos prismas pode distinguir grupos de Elephantoidea, incluímos os espécimes de molares aqui analisados entre os gêneros que compartilham a forma-em-leque dos prismas sugerindo que esta seja uma sinapomorfia dos Elephantida, que se modifica a partir de Stegodontidae, e que necessitaria ser testada.

A média geral de espessura do diâmetro transversal dos prismas em molares de *Cuvieronius hyodon*, *Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon* poderia ser utilizada na diferenciação dos gêneros, mas não como único critério, podendo citar também a forma dos prismas em corte tangencial na região próxima ao PLEX, que em *Notiomastodon platensis* ocorrem costuras em forma curvada, com certa desorganização, enquanto em *Cuvieronius hyodon* essa costura se apresenta reta ou levemente curva e mais organizada. A costura não foi observada em *Stegomastodon*.

Stegomastodon pode ser diferenciado de *Notiomastodon* pela média da espessura das camadas de E3D, HSB e ER, onde *Stegomastodon* possui camada de ER maior que *Notiomastodon* e este, por sua vez, tem HSB maior que *Stegomastodon*. Com base na diferenciação da microestrutura do esmalte molar dos gêneros *Notiomastodon* e *Stegomastodon*, descarta-se a possibilidade de ocorrência do último na América do Sul.

Os pré-molares e molares analisados neste estudo, não conduzem, isoladamente, a um diagnóstico específico.

REFERÊNCIA

ALBERDI, M.T. & PRADO, J.L. Los Mastodontes de América del Sur. In: M.T. ALBERDI; G. LEONE & E.P. TONNI (eds.). **Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental.** Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1995. p. 277-292.

ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L.; CARTELLE, C. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno Superior de Brasil. **Revista Española de Paleontología**, Madrid, v. 17, n. 2, p. 217-235, 2002.

ASEVEDO, L., WINCK, G.R., MOTHÉ, D., AVILLA, L.S., Ancient diet of the Pleistocene gomphothere *Notiomastodon platensis* (Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae) from lowland mid-latitudes of South America: stereomicrowear and tooth calculus analyses combined. **Quaternary International**, v. 255, p. 42-52, 2012.

BOYDE, A. **The structure and development of mammalian enamel.** 1964. 419 f. Tese de Doutorado-Faculdade de Medicina (Odontologia), Universidade de Londres, Londres, 1964.

FERRETTI, M. P. Structure and evolution of mammoth molar enamel. **Acta Palaeontologica Polonica.**, v. 48, p. 383–396, 2003.

_____. Enamel Structure of *Cuvieronius hyodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae) with a Discussion on Enamel Evolution in Elephantoids. **Journal Mammal Evol.**, v. 15, p. 37–58, 2008.

KOENIGSWALD, W. Enamel differentiation in myoxid incisors and their systematic significance. **Hystrix**, v. 6, p. 99–107, 1995.

KOENIGSWALD, W., CLEMENS W.A. Levels of complexity in the microstructure of mammalian enamel and their application in studies of systematics. **Scanning Microsc.**, v. 6, p. 195–218, 1992.

KOENIGSWALD, W. SEMPREBOM, G.M. The microstructure of enamel, dentine and cementum in advanced Taeniodonta (Mammalia) with comments on their dietary adaptations. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 30, n. 6, 1797–1804, 2010

MAGLIO, V.J. Origin and evolution of the Elephantidae. **Trans Am Phil Soc.**, 1973. v. 63, n. 3, 149p.

GADENS-MARCON, G.T., 2007. *Contribuição ao Estudo dos Proboscidea (Mammalia, Gomphotheriidae) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil*. Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, 103p.

MOTHÉ, D. & AVILLA, L. S. Mythbusting evolutionary issues on South American Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea). **Quaternary Science Reviews**, v. 110, p. 23-35, 2015.

MOTHÉ, D. **Revisão Sistemática de Gomphotheriidae (Mammalia, Proboscidea)**. 2016. 217f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Zoologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MOTHÉ, D., AVILLA, L.S., ASEVEDO, L., BORGES-SILVA, L., ROSAS, M., LABARCA-ENCINA, R., SOUBERLICH, R., SOIBELZON, E., ROMAN-CARRION, J.L., RÍOS, S.D., RINCON, A.D., OLIVEIRA, G.C., LOPES, R.P. Sixty years after ‘The mastodonts of Brazil’: The state of the art of South American proboscideans (Proboscidea, Gomphotheriidae), **Quaternary International**, v. 443. p. 52-64-13, 2017.

MOTHÉ, D.; AVILLA, L.S.; COZZUOL, M.; WINCK, G.R. Taxonomic revision of the Quaternary gomphotheres (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the South American lowlands. **Quaternary International**, p. 1-6, 2011.

MOTHÉ, D.; AVILLA, L.S.; WINCK, G.R. Population structure of the gomphothere *Stegomastodon waringi* (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the Pleistocene of Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 82, n. 4, p. 983-996, 2010.

MOTHÉ, D.; FERRETTI, M.P.; AVILLA, L.S. Running Over the Same Old Ground: *Stegomastodon* Never Roamed South America. **J. Mammal Evol.**, p. 1-13, 2017.

MUMMERY, J.H. On the Structure and arrangement of the enamel prisms especially as shown in the enamel of the elephant. **Odontological Section**, p. 121-138, 1916.

PEREA, D. & ALBERDI, M.T. Los gonfotéridos (Mammalia, Proboscidea) de Uruguay: taxonomía, estratigrafía y cronología. **Estudios Geológicos**, v. 71, n. 2, p. 1-10, 2015.

PFRETZSCHNER H.U. Enamel microstructure and hypsodonty in large mammals. In: SMITH P, TCHERNOV E, (Eds). **Structure, Function and Evolution of Teeth**. London: Freund Publishing House, p. 147–162, 1992.

SHOSHANI, J. Skeletal and other basic anatomical features of elephants. In: SHOSHANI, J.; TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives**. New York: Oxford University Press, 1996, p. 9-20.

TABUCE, R.; DELMER, C.; GHEERBRANT, E. Evolution of the tooth enamel microstructure in the earliest proboscideans (Mammalia). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 149, p. 611–628, 2007.

WOODBURNE, M. O. The Great American Biotic Interchange: Dispersals, Tectonics, Climate, Sea Level and Holding Pens. **Journal of Mammal Evolution**, v. 17, p. 245–264, 2010.

5 ARTIGO 3 - A MICROESTRUTURA DO ESMALTE MOLAR DE *AMAHUACATHERIUM PERUVIUM* (ROMERO-PITTMAN, 1996) (PROBOSCIDEA, MAMMALIA)

INTRODUÇÃO

Amahuacatherium peruvium (Romero-Pittman, 1996) foi descrito como um proboscídeo tetrabelodonte, brevirrostrino, com mandíbulas derivadas e incisivos inferiores. Seu reconhecimento deu-se a partir de caracteres dentários e mandibulares, que são diferentes daqueles dos gêneros já registrados na América do Sul; por complexidade moderada dos molares e um par de defesas na mandíbula na fase adulta (CAMPBELL, et al., 2000). Seu holótipo consiste de parte de um esqueleto parcialmente articulado, encontrado no Peru, com idade de pelo menos, 9,5 milhões de anos (Final do Mioceno).

Essa descoberta abriu novas interpretações sobre as rotas migratórias e que estas, provavelmente, teriam ocorrido antes do Grande Intercâmbio Biótico (GIBA), já que anteriormente acreditava-se em eventos a partir do Plioceno.

Desde então esta espécie tornou-se objeto de contestação por vários pesquisadores, que alegam existir, principalmente, má interpretação das características anatômicas, além da datação duvidosa (ALBERDI et al., 2004; PRADO et al., 2005, GUTIERREZ et al., 2005; SHOSHANI & TASSY, 2005; FERRETTI, 2008; MOTHÉ & AVILLA, 2015; MOTHÉ et al., 2016).

Este trabalho apresenta a primeira descrição da microestrutura do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium*, de idade Miocênica, dispondo, assim, de dados que possam possivelmente confirmar a existência ou não da espécie no continente e abrir nova discussão sobre a filogenia dos proboscídeos da América do Sul.

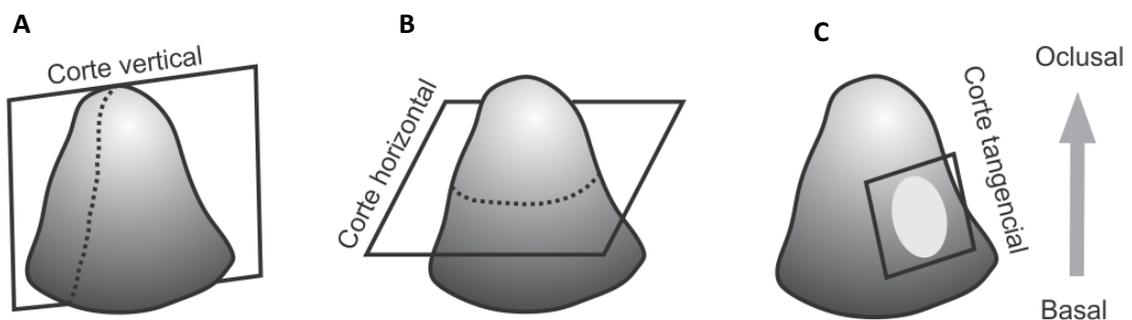
MATERIAL E MÉTODOS

O espécime foi coletado em Madre de Dios, Peru. Com tombo original INGEMMET nº 2801, do Instituto Geológico, Mineiro e Metalúrgico do Peru, e de idade aproximada de 9,5 milhões de anos. As amostras foram tombadas como três blocos e estão depositadas na coleção de Paleontologia do Museu Dom José, em Sobral, Ceará, MDJ M-2178-2180.

Preparação das amostras

A preparação da amostra seguiu o proposto por Ferretti (2003), com adaptações. O fragmento molar foi incluído em resina transparente RESAPOL T-208, catalisado com BUTANOX M50. Após esta inclusão ele foi seccionado com discos diamantados nos planos vertical, horizontal e tangencial, em relação à superfície oclusal (Fig. 27). A superfície a ser observada foi polida em máquina metalográfica (AROPOL-E, Arotec LTDA) com papéis abrasivos de granulometria crescente: (120/P120, 320/P400, 1200/P2500), após esse processo, as amostras foram atacadas com 2N HCl, durante 2-3 segundos para tornar os prismas visíveis em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), onde foram metalizadas com carbono antes da observação.

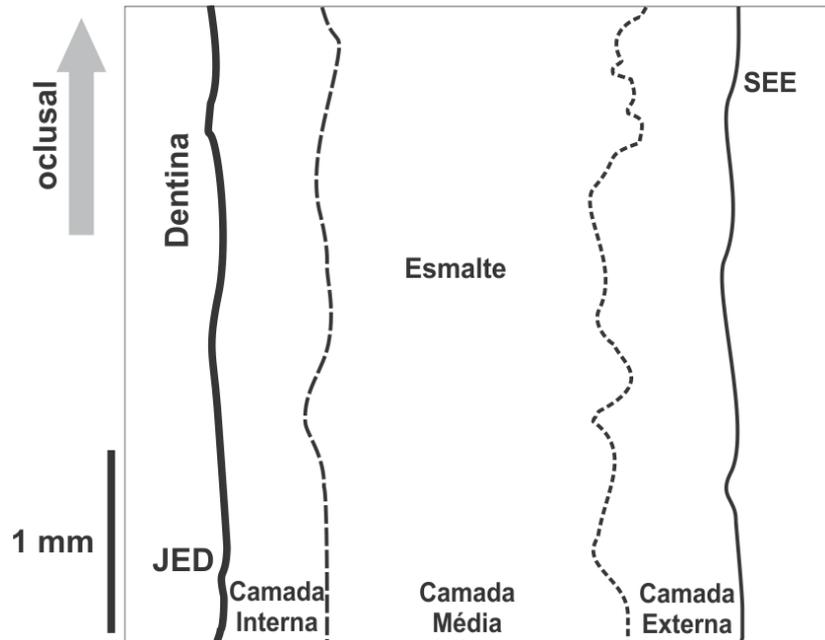
Figura 27. Planos de cortes em cúspide molar em relação à superfície oclusal. A. Corte vertical; B. Corte horizontal; C. Corte tangencial (camada média do esmalte).



Fonte: A autora, 2018.

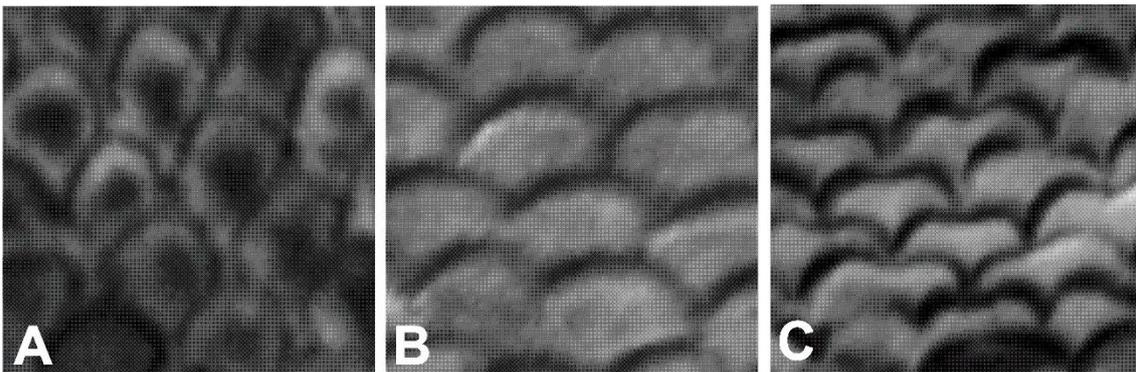
As fotografias foram feitas com aumento entre 27 e 1.400 vezes. Em menor amplitude para observação da disposição geral dos prismas e em maior amplitude para observação da forma prismática e melhor visualização dos tipos de esmalte. A observação foi feita da região interna para a externa (Fig. 28) seguindo nomenclatura proposta por Boyde (1964) e níveis de complexidade de Koenigswald & Clemens (1992). Para comparação, foi utilizado Ferretti (2008a; 2003), Tabuce et al. (2007). As formas dos prismas foram comparadas com os três padrões presentes em Proboscidea (Fig. 29).

Figura 28. Representação esquemática das camadas de esmalte molar em corte vertical.



Fonte: Modificado de Ferretti (2003).

Figura 29. Fotografias em microscópio eletrônico de varredura em corte tangencial, mostrando os padrões de prismas existentes em Proboscidea. A. Padrão em forma de buraco-de-fechadura (*Nomidotherium*, *Moeritherium*, *Deinotherium*, *Phiomia* e *Mammut*); B. Padrão em forma-de-leque (*Cuvieronius*, *Gomphotherium* e *Anancus*); C. Padrão em forma de folha-de-ginkgo (*Stegodon*, *Loxodonta*, *Elephas* e *Mammuthus*).



Fonte: A autora, 2018.

Abreviaturas da Microestrutura

JED - Junção Esmalte Dentina

JEC- Junção Esmalte Cimento

HSB - Bandas de Hunter-Schreger

SEE - Superfície Externa do Esmalte

PLEX- Camada Externa Aprismática

ER - Esmalte Radial

RESULTADOS

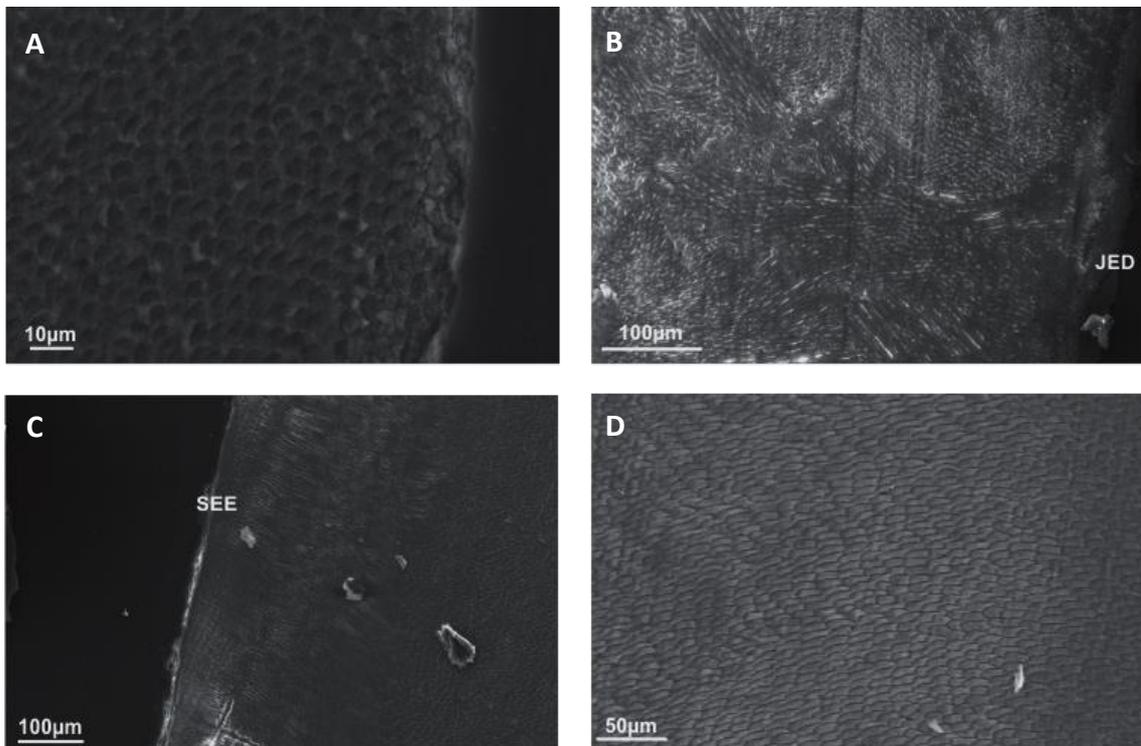
MDJ M-2178-2180. Molar. *Amahuacatherium peruvium*

Trata-se de um M₂ desgastado, com espessura do esmalte de 3 mm. Em corte tangencial, os prismas são vistos em forma-de-leque, com medidas que variam entre 4,5 µm e 7,2 µm (Tabela 04; Fig. 30).

Tabela 04. Medidas tiradas do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium*.

Número/Localidade	Espessura de Esmalte (mm)	Espessura média de E3D	Espessura Média de HSB	Espessura Média de RE	Presença de PLEX	Média de Diâmetro/altura dos prismas
Molar						
MDJ M-2178-2180/ PERU	3	607,8 µm (11%)	(69%)	335,8 µm (20%)	ok	5,8/4,07 µm

Figura 30. Microestrutura do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium*. MDJ M-2178-2180. M2. **A.** Corte tangencial exibindo prismas em forma-de-leque; **B.** Corte vertical exibindo a região próximo à dentina, com E3D; **C.** Corte vertical exibindo a região próximo a superfície externa, com ER; **D.** Corte vertical, exibe a região média do esmalte com prismas em forma-de-leque. Fotografias em MEV.

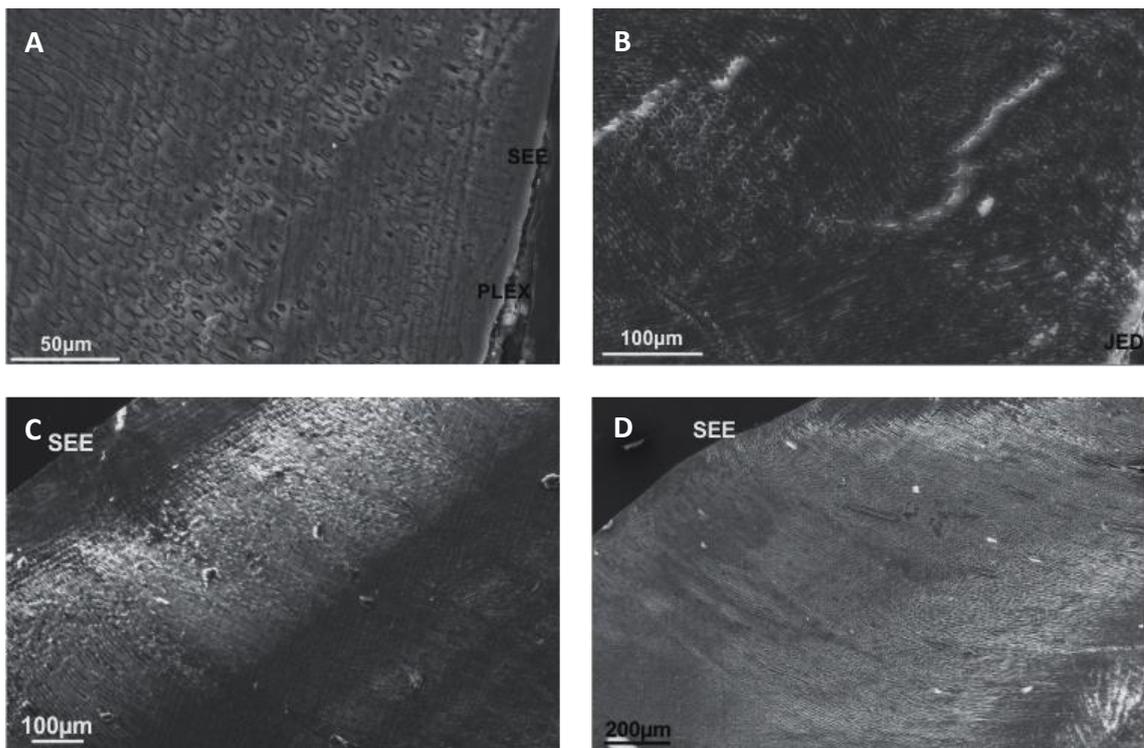


Fonte: A autora, 2018.

As formas das cabeças dos prismas são arredondadas e por vezes achatadas, gerando um prisma com medida de arcada maior. Em corte vertical, o entrecruzamento na região de E3D se apresenta com poucas curvas. Na região mediana apresenta corte de prismas em forma-de-leque, com cabeças prismáticas bem alargadas. A camada de ER apresenta-se bem definida

(Fig. 30. C), com espessura variando entre 321 μm e 353 μm . HSB não se mostra com camadas regulares e a SEE apresenta PLEX e formas prismáticas sem costura. Em corte horizontal, mostra uma JED com E3D com entrecruzamento moderado (Fig. 31. A, B). HSB é bem regular neste corte, e o limite entre ela e ER é bem nítido (Fig. 31. C). Na região média do esmalte as camadas de HSB são mais nítidas e segue por uma camada de ER bem nítida e não muito ampla (Fig. 31. D).

Figura 31. Microestrutura do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium*. MDJ M-2178-2180. M2. **A.** Corte vertical. Exibe PLEX, na região próximo à superfície externa; **B.** Corte horizontal. Exibe E3D próximo à JED; **C.** Corte horizontal próximo à SEE, mostrando as camadas ER e HSB; **D.** Corte horizontal próximo à SEE, em outra região do esmalte, mostrando HSB até a SEE. Fotografias em MEV.



Fonte: A autora, 2018.

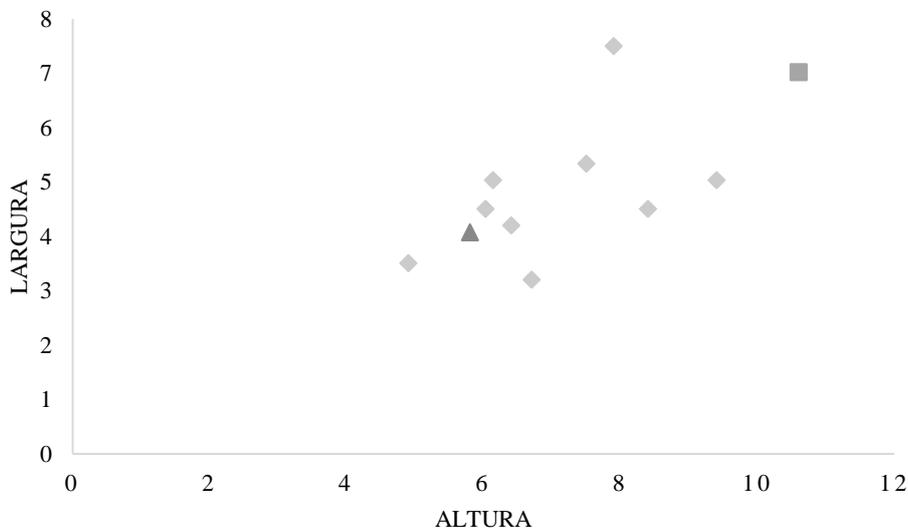
DISCUSSÃO

Prismas

A média de diâmetro dos prismas está dentro da média apresentada por *Cuvieronius hyodon* (5-7 μm) e *Notiomastodon platensis* (4,9-9,4 μm), apesar de apresentar prismas um pouco menores. Quando comparados aos prismas (altura/largura) dos gêneros *Notiomastodon platensis* e *Stegomastodon* (Gráfico 08), as medidas de *Amahuacatherium peruvium* estão dentro do intervalo encontrado para *Notiomastodon platensis*. A comparação com *Cuvieronius hyodon* não foi possível pela ausência das medidas de altura dos prismas na literatura

(FERRETTI, 2008b). Similarmente às duas espécies previamente mencionadas, *A. peruvium* não apresenta costura nos prismas. A predominância de prismas em forma-de-leque é semelhante ao que ocorre em *Cuvieronius hyodon*, *Stegomastodon* e *Notiomastodon platensis*, forma presente nos Gomphotheriidae Hay, 1922, e em *Anancus*, da Superfamília Elephantoidea Gray, 1821. Um novo estado desta característica, a forma de folha-de-ginkgo, é reconhecido a partir da Stegodontidae Osborn, 1918. Assim, quando se toma como base a maioria das filogenias publicadas sobre os Proboscidea, os resultados aqui vem de acordo com Ferretti (2008b), onde argumenta-se que os prismas em formato de buraco-de-fechadura seriam um estado primitivo do formato dos prismas para os elefantiformes e os outros dois estados, forma-de-leque e folha-de-ginkgo, são os derivados.

Gráfico 08. Comparativo entre largura x altura dos prismas de *Notiomastodon platensis* (◆), *Stegomastodon* (■) e *Amahuacatherium peruvium* (▲).



Fonte: A autora, 2018.

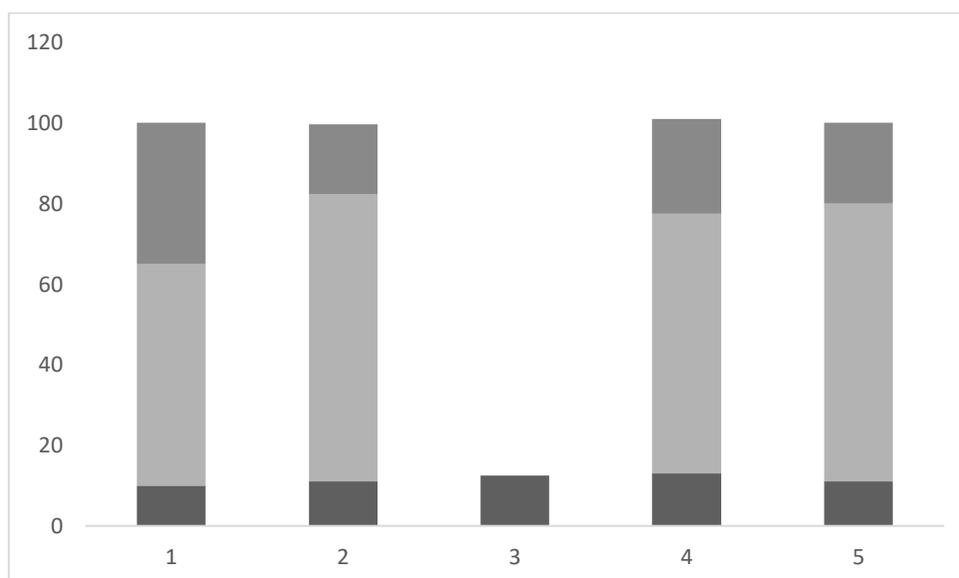
Schmelzmuster

Como em molares de *Notiomastodon platensis* estudados previamente, este espécime possui 3 camadas de esmalte: E3D, HSB e ER, nesta ordem, partindo da JED em direção à SEE. Também, exhibe variação de prismas ao longo dos cortes, porém há predominância da forma-de-leque. Ferretti (2008b) afirma que a espessura do esmalte em elefantoides aumenta de M1 para M3, como ocorre em MDJ M-2178-2180, que apresenta espessura bem menor em relação aos molares de *Notiomastodon platensis* analisados.

Tipos de Esmalte

Semelhante ao que ocorre em *Notiomastodon platensis*, em nenhum momento foi observado ER em direção a face oclusal, como observado em molares de *Cuvieronius hyodon*, onde existem uma camada de ER com prismas em direção a face oclusal, antes da camada de ER partindo diretamente para a superfície externa do esmalte. MDJ M-2178-2180 apresenta entrecruzamento prismático moderado (Fig. 31. C e D), diferente das duas espécies analisadas; *Cuvieronius hyodon* exhibe Dp2 com entrecruzamento mais forte que nos molares (FERRETTI, 2008b) e *Notiomastodon platensis* exhibe forte entrecruzamento em todos os molares analisados. As medidas das camadas de esmalte são apresentadas na Tabela 04, e, foram comparadas às medidas tomadas para *Notiomastodon platensis*, *Stegomastodon*, *Cuvieronius hyodon* e *Mamuthus* (Gráfico 09). A camada de E3D representa 11% do esmalte, enquanto HSB é de 69%, e ER se apresenta a menos espessa, devido ao desgaste sofrido pelo molar, durante o uso, com somente 20%. Quando comparada com os demais gêneros analisados, a amostragem única de *Amahuacatherium peruvium* se mostrou bem semelhante a *Notiomastodon platensis*.

Gráfico 09. Gráfico comparativo das camadas de esmalte entre gêneros de proboscídeos. 1. *Stegomastodon*; 2. *Notiomastodon platensis*; 3. *Cuvieronius hyodon*; 4. *Mamuthus*; 5. *Amahuacatherium peruvium*. Cinza escuro: E3D; Cinza claro: HSB; Cinza: ER.



Fonte: A autora, 2018.

Amahuacatherium peruvium, Notiomastodon platensis e Cuvieronius hyodon

A comparação de características microestruturais do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium* com as demais espécies da América do Sul, revelou mais

semelhanças com *Notiomastodon platensis* (tamanho médio dos prismas e ausência de camada ER em direção à oclusal e média relativa das camadas de esmalte), e uma diferença de *Cuvieronius hyodon* (*Cuvieronius hyodon* possui ER em direção à oclusal). Até o momento não foi vista nenhuma característica que possa ser considerada única, que diferencie a amostra analisada das duas espécies anteriormente mencionadas, ou seja, que a caracterize como *Amahuacatherium peruvium*. A presença de três camadas de esmalte diferentes, prismas em forma-de-leque, ausência de costura nos prismas próximo à SEE são semelhantes nos três gêneros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium* do Mioceno nos mostra uma *schmelzmuster* composta de 3 camadas de esmalte: E3D, HSB e ER, típica de elefantídeos, possui tamanhos prismático e espessura das camadas de esmalte que se assemelham às medidas encontradas em *Notiomastodon platensis*.

A ausência de uma camada de ER e direção à oclusal o diferencia dos molares de *Cuvieronius hyodon*.

Não apresenta costura nos prismas próximo à região externa do esmalte, característica semelhante às duas espécies da América do Sul.

Considerando ainda que a presença de *Amahuacatherium peruvium* na América do Sul é controversa, poderíamos sugerir que a amostra utilizada neste trabalho é mais semelhante ao material já analisado de *Notiomastodon platensis*, podendo esta amostra pertencer à esta espécie, assim, a presença de *Notiomastodon platensis* na América do Sul estaria datada a partir do Mioceno.

REFERÊNCIAS

- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L. & SALAS, R., The Plesitocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from Peru. **Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie**, Abhandlungen, v. 231, p. 423-452, 2004.
- BOYDE, A. **The structure and development of mammalian enamel**. 1964. 419 f. Tese de Doutorado-Faculdade de Medicina (Odontologia), Universidade de Londres, Londres, 1964.
- CAMPBELL JR., K.E., FRAILEY, C.D., ROMERO-PITTMAN, L. The late Miocene gomphothere *Amahuacatherium peruvium* (Proboscidea: Gomphotheriidae) from Amazonian Peru: implications for the Great American Faunal Interchange. República de Peru, Sector Energía y Minas, **INGEMMET Bol**, v. 23, p. 1-152, 2000.
- _____. In defense of *Amahuacatherium* (Proboscidea: Gomphotheriidae). **N. Jb. Geol. Paleont. Abh**, v. 252, p. 113-128, 2009.
- FERRETTI, M. P. Structure and evolution of mammoth molar enamel. **Acta Palaeontologica Polonica**, v. 48, p. 383–396, 2003.
- _____. A review of South American proboscideans. **New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin**, v. 44, p. 381-391, 2008a.
- _____. Enamel Structure of *Cuvieronius hyodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae) with a Discussion on Enamel Evolution in Elephantoids. **Journal Mammal Evol.**, v. 15, p. 37–58. 2008b.
- GUTIERREZ, M., ALBERDI, M.T., PRADO, J.L., PEREA, D., Late Pleistocene *Stegomastodon* (Mammalia, Proboscidea) from Uruguay. **Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie**, Monatshefte, v. 11, p. 641-662, 2005.
- KOENIGSWALD W.V., CLEMENS W.A. Levels of complexity in the microstructure of mammalian enamel and their application in studies of systematics. **Scanning Microsc**, v. 6, p. 195–218, 1992.

MOTHÉ, D. & AVILLA, L. S. Mythbusting evolutionary issues on South American Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea). **Quaternary Science Reviews**, v. 110, p. 23-35, 2015.

MOTHÉ, D., AVILLA, L.S., ASEVEDO, L., BORGES-SILVA, L., ROSAS, M., LABARCA-ENCINA, R., SOUBERLICH, R., SOIBELZON, E., ROMAN-CARRION, J.L., RÍOS, S.D., RINCON, A.D., OLIVEIRA, G.C., LOPES, R.P. Sixty years after ‘The mastodonts of Brazil’: The state of the art of South American proboscideans (Proboscidea, Gomphotheriidae), **Quaternary International**, v. 443. p. 52-64-13, 2017.

PRADO, J.L., ALBERDI, M.T., AZANZA, B., S_ANCHEZ, B., FRASSINETTI, D., The Pleistocene gomphotheres (Proboscidea) from South America. **Quaternary International**, v. 126 p. 21-30, 2005.

SHOSHANI, J.; THASSY, P., Advances in proboscidean taxonomy & classification, anatomy & physiology, and ecology & behavior. **Quaternary International**, Amsterdam, v. 126, p. 5-20, 2005.

TABUCE, R.; DELMER, C.; GHEERBRANT, E. Evolution of the tooth enamel microstructure in the earliest proboscideans (Mammalia). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 149, p. 611–628, 2007.

6 CONCLUSÃO GERAL

Neste trabalho foram feitas análises da microestrutura do esmalte dentário de *Notiomastodon platensis*, *Stegomastodon*, e *Amahuacatherium peruvium*, primeiras realizadas para esses gêneros, para contribuir com a identificação dos fósseis de proboscídeos.

As análises revelaram que estes táxons possuem prismas em forma-de-leque (*fan-shaped*), como forma predominante, característica também compartilhada por *Cuvieronius*, *Gomphotherium* e *Anancus*, mas diferem entre si em relação à espessura relativa das camadas da *shmelzmuster* e do diâmetro transversal dos prismas, podendo assim descartar, com base em características microestruturais, a possibilidade ocorrência de *Stegomastodon* para a América do Sul, como constatada por diversos autores.

Também foi observado que o esmalte molar de *Amahuacatherium peruvium* é semelhante ao esmalte molar *Notiomastodon platensis*, e não foram encontradas características microestruturais que levem a caracterizá-lo como *Amahuacatherium peruvium*.

REFERÊNCIAS

- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L.; SALAS, R. The Plesitocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from Peru. **Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie. Abhandlungen.** v. 231, p. 423-452, 2004.
- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L. Los Mastodontes de América del Sur. In: M.T. ALBERDI; G. LEONE & E.P. TONNI (eds.). Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, p. 277-292, 1995.
- ALBERDI, M.T.; PRADO, J.L.; CARTELLE, C. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno Superior de Brasil. **Revista Española de Paleontología**, Madrid, v. 17, n. 2, p. 217-235, 2002.
- ALMEIDA, A.B., ALMEIDA, A.B., SILVA-SANTANA, C.C. Primeira Ocorrência Fossilífera no Município de Senhor do Bonfim, Bahia: O Sítio Igara. **Revista Tarairirú.** Ano VI – v.1, n. 12, p. 47-59, 2016.
- AMEGHINO, F. Rápidas dignosis de algunos mamíferos fósiles nuevos de la República Argentina. **Obras Completas**, Buenos Aires, v. 5, p. 469-480, 1888.
- _____. Mamíferos e aves fósiles argentinos. Especies nuevas, adiciones y correcciones. **Revista Argentina de História Natural**, v. 1, p. 240-259, 1891.
- _____. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. **Actas Academia Nacional de Ciencias**, Córdoba, v. 6, p. 1-1027, 1889.
- ARAÚJO-JÚNIOR, H. I., PORPINO, K.O. Assembléia fossilífera de mamíferos do Quaternário do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: diversidade e aspectos tafonômicos e paleoecológicos. **Pesquisas em Geociências.** v. 38, n. 1, p. 67-84, 2011.
- BENTON, M.J. **Paleontologia dos Vertebrados.** Atheneu Editora. São Paulo. 2008. 446 f.
- BIZZI, L.A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R.M.; GONÇALVES, J.H. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil.** Brasília: CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Brasília, 2003, 692 p.
- BOULE, M., THEVENIN, A. **Mammiferes fossiles de Tarija.** first ed. Imprimerie nationale, Mission scientifique G. de Créqui-Monfort et F. Sénechal de la Grange, Paris, 1920, 256 p.
- BRASIL, T.P.S. **Ensaio Estatístico da Província do Ceará.** (Tomo I). Fortaleza, Tipografia B. de Matos, 1863, 839 p.
- BURLAMAQUE, F. L.C. **Paleontologia. Notícia acerca dos animais de raças extintas descobertas em vários pontos do Brasil.** Rio de Janeiro, Biblioteca Guanabarensis, Sociedade Velloziana, 1855, 21 p.

CABRERA, A. Uma Revisión de lós Mastodontes Argentinos. **Revista Museu de La Plata**, v. 32, p. 61-144, 1929.

CALDAS, J. Fóssil de elefante pré-histórico é encontrado por pescadores em Sombrio, SC. Santa Catarina. **G1**. 26 abr. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/fossil-de-elefante-pre-historico-e-encontrado-por-pescadores-em-sombrio-sc.ghml>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

CARTELLE, C. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. (Ed.). **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**. The University of Chicago Press, Chicago, 1999, p. 27-46.

DANTAS, M.A.T. & ZUCON, M.H. Sobre a Ocorrência de Fósseis da Megafauna do Pleistoceno Final em Coronel João Sá, Bahia, Brasil. **Revista UnG – Geociências**, v. 6, p. 191-200, 2008.

DANTAS, M.A.T. Os fósseis da Megafauna Pleistocênica do Instituto Histórico e Geográfico de Sergipe. **Canindé**, v. 4, p. 383-393, 2003.

_____. Paleomastozoologia Sergipana: as descobertas em Sítios Novos, Canhoba. **Revista de Geologia**, v. 21, p. 159-168, 2008.

DANTAS, M.A.T., MISSAGIA, R., DUTRA, R.P., RAUGUST, T., SILVA, L.A., DELICIO, M.P., RENÓ, R. Identificação Taxonômica dos Fósseis de Mamíferos da Caverna Toca Fria e Jatobá, Iuiú, Bahia: Inferências Paleoecológicas e Temporais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32., 2013, Barreiras. **Anais...** Barreiras: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2013. p. 442-438.

DANTAS, M.A.T.; ZUCCON, M.H.; RIBEIRO, A.M. Megafauna pleistocênica da Fazenda Elefante, Gararu, Sergipe, Brasil. **Geociências**, v. 24, p. 277-287, 2005.

FERRETTI, M.P. Structure and evolution of mammoth molar enamel. **Acta Palaeontologica Polonica**, v. 48, p. 383–396, 2003.

_____. Enamel Structure of *Cuvieronius hyodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae) with a Discussion on Enamel Evolution in Elephantoids. **Journal Mammal Evol.**, v. 15, p. 37–58, 2008.

_____. A review of South American proboscideans. **New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin**, v. 44, p. 381-391, 2008.

_____. Anatomy of *Haplomastodon chimborazi* (Mammalia, Proboscidea) from the late Pleistocene of Ecuador and its bearing on the phylogeny and systematics of South American gomphotheres. **Geodiversitas**, v. 32, p. 663-721, 2010.

FICARELLI, G.; BORSELLI, V.; HERRERA, G.; MORENO-ESPINOSA, M. & TORRE, D. Taxonomic remarks on the South American mastodonts referred to *Haplomastodon* and *Cuvieronius*. **Geobios: Palaeontology, Stratigraphy, Palaeoecology**, v. 28, p. 745-756, 1994.

GADENS-MARCON, G.T. Contribuição ao Estudo dos Proboscidea (Mammalia, Gomphotheriidae) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista UnG – Geociências**, v. 7, p. 93-109, 2008.

GANEM, R.S. As Cavidades Naturais Subterrâneas e o Decreto Nº 6.640/2008. **Consultoria Legislativa**. Brasília, out. 2009. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2009-11233.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

HARTT, C.F. **Geology and Physical Geograpy of Brazil**. Editor: AGASSIZ, L. Boston. 1870, 691 p.

HEILBRON, M., PEDROSA-SOARES, A.C., CAMPOS NETO, M.C., SILVA L.C., TROUW, R.A.J., JANASI, V.A. Província Mantiqueira. In: **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo, ed. DECA. 2004. p. 203-234.

HOFFSTETTER, R. Les mammifères Pléistocènes de la République de l'Equateur. **Mémoires de la Société Géologique de France**, v. 66, p. 1-391, 1952.

JANIS, C.M. New Ideas in Ungulate Phylogeny and Evolution. **TREE**, v. 3, p. 291-297, 1988.

KOENIGWALD, W. V. SEMPREBOM, G.M. The microstructure of enamel, dentine and cementum in advanced Taeniodonta (Mammalia) with comments on their dietary adaptations. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 30, n. 6, p. 1797–1804, 2010.

LOBO, L.S., SCHERER, C.S., DANTAS, M.A.T. Megafauna do Pleistoceno final de Matina, Bahia, Brasil: sistemática, cronologia e paleoecologia. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v.18, n. 2, p. 325-338, 2015.

LUCAS, S.G. The palaeobiogeography of South American gomphotheres. **Journal of Paleogeography**. v. 2, n. 1, p. 19-40, 2013.

MADDEN, C.T. **The Proboscidea of South America**. Geological Society of North America, Abstracts with Programs. v. 12, 474p, 1984.

MOLENA, F.P. **Variação individual no esqueleto apendicular de mastodontes (Proboscidea: Gomphotheriidae) provenientes de São Bento do Uma, Pernambuco, Brasil**. 2012. 173 f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2013.

MOTHÉ, D.; AVILLA, L. S. Mythbusting evolutionary issues on South American Gomphotheriidae (Mammalia: Proboscidea). **Quaternary Science Reviews**, v. 110, 23-35, 2015.

MOTHÉ, D., AVILLA, L.S., ASEVEDO, L., BORGES-SILVA, L., ROSAS, M., LABARCA-ENCINA, R., SOUBERLICH, R., SOIBELZON, E., ROMAN-CARRION, J.L., RÍOS, S.D., RINCON, A.D., OLIVEIRA, G.C., LOPES, R.P. Sixty years after ‘The mastodonts of Brazil’: The state of the art of South American proboscideans (Proboscidea, Gomphotheriidae), **Quaternary International**. v. 443. p. 52-64-13, 2017.

MOTHÉ, D.; AVILLA, L.S.; COZZUOL, M.; WINCK, G.R. Taxonomic revision of the Quaternary gomphotheres (Mammalia: Proboscidea: Gomphotheriidae) from the South American lowlands. **Quaternary International**, p. 1-6, 2012.

NASCIMENTO, E.R., **Os Xenarthra Pilosa (Megatheriidae), Notungulata (Toxodontidae) e Proboscidea (Gomphotheriidae) da Formação Rio Madeira, Pleistoceno Superior, Estado de Rondônia, Brasil**. 2008. 133 f. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

OSBORN H.F. **Proboscidea**. New York, American Museum of Natural History, 1936. v. 1, 802 p.

_____. **Proboscidea**. New York, American Museum of Natural History, 1942. v. 2, 960 p.

PASCUAL, R., ORTEGA HINOJOSA, E.R., GONDAR, D., & TONNI, E.P. Las edades de Cenozoico mamalifero de la Provincia de Buenos Aires. In: BORRELLO, A.V., (Eds.). **Paleontografía Bonaerense**, Fasciculo 4, Vertebrata, La Plata: Comision de Investigaciones Cientificas, 1966. p. 1-202.

PAULA-COUTO, C. **Tratado de Paleomastozoologia**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1979. 590 f.

PAULO, O.P.; BERTINI, J.R. Registro de *Eremotherium Laurillardi* (Megatheriidae, Xenarthra) e *Stegomastodon waringi* (Gomphotheriidae, Proboscidea) no acervo do museu de história natural do Instituto do Trópico Sub-úmido da PUC/ Goiás, Goiânia. Élisée, **Rev. Geo. UEG** – Porangatu, v.2, n.1, p. 63-76, 2013.

ROLIM, J.L. **Paleontologia e Estratigrafia do Pleistoceno Continental do Nordeste Brasileiro “Formação Cacimbas”**. 1974. 117 f. Dissertação de Mestrado -UFRGS, Porto Alegre, 1974.

ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. 5ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 547 p.

ROSSETTI, D.F.; TOLEDO, P.M.; MORAES-SANTOS, H.M.; SANTOS JR.A.E.A. Reconstructing habitats in central Amazonia using megafauna, sedimentology, radiocarbon, and isotope analyses. **Quaternary Research**, v. 61, p. 289– 300, 2004.

SANTOS, M.F.C.F. **Geologia e Paleontologia de Depósitos fossilíferos Pleistocênicos do Rio Grande do Norte**. 2001. 81f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

SHOSHANI, J. Understanding proboscidean evolution: a formidable task. **TREE**, v. 13. n. 12. p. 480-487, 1998.

SHOSHANI, J.; TASSY, P. Advances in proboscidean taxonomy & classification, anatomy & physiology, and ecology & behavior. **Quaternary International**, Amsterdam, v. 126-128, p. 5-20, 2005.

SILVA, D.D.; DIAS, E.V. 2010. Primeiro Registro de Gomphotheriidae (Mammalia; Proboscidea) para o estado de Mato Grosso, Brasil. **Paleontologia em Destaque**, n. 63, p. 47.

SIMPSON, G.G. & PAULA COUTO, C. Os mastodontes do Brasil (The mastodonts of Brazil). **Bol. Inst. Brasileiro**. Bibl. Doc., Rio de Janeiro, n. 2, 1-20 p, 1955.

_____. The Mastodonts of Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 112, n. 2, p. 125-190, 1957.

TABUCE, R.; DELMER, C.; GHEERBRANT, E. Evolution of the tooth enamel microstructure in the earliest proboscideans (Mammalia). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 149, p. 611–628, 2007.

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. Mamíferos Fósseis Quaternários da Região Noroeste do Ceará. **Revista de Geologia**. v. 23, n. 2, p. 171-181, 2010.

VIANA, M.S.S.; XIMENES, C.L; ROCHA, L.A.DE S.; CHAVES, A.P.DE P.; OLIVEIRA, P.V. Distribuição geográfica da megafauna pleistocênica no Nordeste Brasileiro. In: CARVALHO, I. de S. et al. (edit.). **Paleontologia: cenários de vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. v. 1, p. 797-809.

WALDHERR, F.R. ARAÚJO-JÚNIOR, H.I.; RODRIGUES, S.W.O. Origem e morfologia dos tanques naturais do Nordeste do Brasil. **Pesquisas em Geociências**, v. 44, n. 3, p. 467-488, 2017.

XIMENES, C. L. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE - Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T. (Eds.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio014/sitio014.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2008.

_____. **Proposta metodológica para um programa de micro-reservatórios alternativos de água nos sertões semi-áridos brasileiros, associado ao resgate de fósseis**. 2003. 146 f. Dissertação de Mestrado. Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

APÊNDICE A – TABELAS DE FÓSSEIS DO NORDESTE

Tabela 01. Dados resultantes do registro bibliográfico e das visitas às coleções. Mais detalhes ver texto.

Identificação	Porção Preservada	Tombo	Localidade/Município	Estado	Referência	Depósito/Comentário	Grupo 1	Grupo 2
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MUPHI 1610	(Jirau I) Itapipoca	CE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Fragmento molar	MUPHI-1606	(Santa Rita) Itapipoca	CE	Oliveira et al., 2014	Margem de rio/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	MUPHI-476	(Pedra d'água) Itapipoca	CE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	MNRJ-3238-V	(João Cativo, Tanque 2) Itapipoca	CE	Simpson & Paula Couto, 1957	Tanque/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	SN	(Lagoa do Osso) Itapipoca	CE	Ximenes 2016	Lagoa/Foto Celso	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	SN	(Lajinhas) Itapipoca	CE	Ximenes 2016	Tanque/Ver ainda	A	B
Proboscidea?	Indeterminado	?	(Antiga Santa Cruz) Itapajé	CE	Hartt, 1870	Lagoa	C	C
Proboscidea	Ossos	?	(Fazenda Pajé) Sobral	CE	Fernandes et al., 2013	Tanque	B	C
Proboscidea	Fragmento molar	MDJ-M-023	(Taperuaba, Fazenda Maurício) Sobral	CE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento de Incisivo	MDJ-M-789	(Fazenda Valentim) Sobral	CE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Dentário com molares	MCL-18500	Juazeiro do Norte	CE	Oliveira et al., 2014	?	C	B
Proboscidea	Ramo mandibular direito, fêmur	IR-050, IR-052	Irauçuba, Juá	CE	Oliveira et al., 2015	Lagoa/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	MUPHI-1226	(Fz. Oiticica) Santa Quitéria	CE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	A	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Alto Santo	CE	Verbal Celso Ximenes, 2013	?	C	B
Proboscidea	Dentário e tibia	Museu Rocha Fortaleza (extinto)	Jaguaribe	CE	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Fortaleza	CE	Bonfim & Viana, 1981	?	C	B
Proboscidea	Molar	Museu do Açude Castanhão	(Açude Castanhão) Jaguaribara	CE	Verbal Celso Ximenes, 2013	Açude	A	B

Proboscidea	Fragmento indet.	?	Jaguaretama	CE	Verbal Celso Ximenes, 2013	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Limoeiro do Norte	CE	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea?	Fragmento indet.	?	(Lagoa Catarina, Sítio Coronzó) Catarina	CE	Brasil, 1863	Lagoa	B	C
Proboscidea	Molar	?	Senador Pompeu	CE	Silva Santos, 1982	?	C	B
Proboscidea	Três fragmentos de ossos	Enviado ao Rio	Baturité	CE	Burlamaque, 1855	?	C	B
Proboscidea?	Restos de mamíferos	Enviado ao Rio	(Antiga Sucatinga) Cascavel	CE	Brasil, 1863	?	C	C
Proboscidea	Fragment molar	MN 2140-V	(Antes Quixadá) Russas	CE	Paula Couto, 1955	?	C	B
Proboscidea	Palato	DGM-26-M	(Lagoa de São Pedro) Mombaça	CE	Simpson & Paula Couto, 1957	Lagoa/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Fragmento molar	Museu dos Inhamuns S/N	(Perímetro da Várzea do boi, setor J) Tauá	CE	Este trabalho	Tanque/Visto por mim	B	B
Proboscidea	Fragmento molar	Museu dos Inhamuns S/N	(Sítio Canabrava, Distrito de Cococi) Parambu	CE	Este trabalho	Açude/Visto por mim	B	B
Proboscidea	Ossadas de mastodontes	?	Quixeramobim	CE	Burlamaque, 1855	Lagoa	C	C
Proboscidea?	Fragmento indet.	?	(Antiga Timbaúba) Arneiroz	CE	Brasil, 1863	?	C	C
Proboscidea	Framgmento indet.	UFPI	Várzea Branca	PI	Site/Juan Cisneros, 2015	Tanque	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	FUNDHAM 183821	(Lagoa dos Porcos) São Lourenço do Piauí	PI	Mayer et al., 2013	Lagoa/Visto por mim	A	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	FUNDHAM 2834	(Antônio) São Raimundo Nonato	PI	Guérin, 1996	Abrigo/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Molar	FUNDHAM -607-108911	(Lagoa do Quari) São Raimundo Nonato	PI	Parenti, et al., 2002	Lagoa	A	B
Proboscidea	?	?	(Toca do Garrincho) São Raimundo Nonato	PI	Guérin, 1996	Abrigo	A	B
Proboscidea	Molar frag.	FUNDHAM 48914	(Lagoa de São Vítor) São Raimundo Nonato	PI	Guérin, 1996	Lagoa/Visto por mim	A	B
Proboscidea	?	?	(Lajedo de Soledade) Apodi	RN	Araújo-Júnior & Porpino, 2011	Ravina	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo	MN	(Baixinha) Natal	RN	Moraes, 1924	Recifes de arenito	B	A

<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MCC-S/N	(Lagoa do Santo) Currais Novos	RN	Silva Santos, 1982	Tanque/Visto por mim	C	A
Proboscidea	?	?	(Capim Grosso) São Rafael	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Tanque	C	B
Proboscidea	?	?	(Fazenda Acauã) Ruy Barbosa	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Tanque	C	B
Proboscidea	?	?	(Fazenda Dois Altos) Antonio Martins	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmento de tibia	MCC-S/N	(Fz. Lájca Formosa) São Rafael	RN	Silva Santos, 1982	Tanque/Visto por mim	B	B
Proboscidea	Vértebra	?	Luís Gomes	RN	Silva Santos, 1982 cita Cunha, 1969	Lagoa	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MCC-S/N	(Fazenda Gameleira) Taipu	RN	Silva Santos, 1982	?/Visto por mim	C	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MCC 3036-V	(Lagoa da Cruz) Nova Cruz	RN	Araújo Júnior & Pormino, 2011	?/Visto por mim	C	A
Proboscidea	Molar fragmentado	MCC 3092-V	(Ipueira) Barcelona	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Tanque/Visto por mim	C	B
Proboscidea	?	?	(Fazenda Areia) Parelhas	RN	Silva Santos, 1982	?	C	B
Proboscidea	Molares	?	(Serra da Borborema) Parelhas	RN	Silva Santos, 1982	?	B	B
Proboscidea	Molar fragmentado	DGM 21-M	Parelhas	RN	Simpson&Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	?	?	Mossoró	RN	Souza Cunha, 1962	?	C	B
Proboscidea	?	?	(Serrinha) São Gonçalo do Amarante	RN	Santos et al. (2007)	Tanque	B	B
Proboscidea	?	?	(Lajedo da Escada) Baraúna	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Caverna	C	B
Proboscidea	?	?	(Fazenda Colorado) Upanema	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Lagoa	C	B
Proboscidea	?	?	(Lagoa de Lajes) Alexandria	RN	Araújo Júnior. & Pormino, 2011	Lagoa	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo e dentários	MCC-S/N	(Sítio Caiçara) Florânia	RN	Alves et al., 2016	Leito de rio	A	A
Proboscidea	?	?	Belém de São Francisco	PE	Silva et al., 2006	?	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	DGEO CTG UFPE 7253	(Fazenda Nova) Brejo da Madre de Deus	PE	Silva, 2014	Tanque/Visto por mim	A	A

<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	UFRPE 4953	(Serra do Medo, Riacho Doce) Caruaru	PE	Oliveira et al., 2014	Tanque/Visto por mim	B	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	UFRPE	(Sítio Riacho dos Barreiros) Flores	PE	Oliveira et al., 2014	Lagoa/Visto por mim	C	A
Proboscidea	?	?	Caetés	PE	Silva et al., 2006	?	C	B
Proboscidea	Indeterminado	?	Cabrobó	PE	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea	Molares	DGEO CTG UFPE 6517 e 6532	Afrânio	PE	Silva, 2014	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Afogados da Ingazeira	PE	Silva et al, 2006	?	C	B
Proboscidea	Restos de mastodontes	?	(Lageiro) Águas Belas	PE	Moraes, 1928	Tanque	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Dois incisivos, vértebras e dentes	Museu Nacional	(Lagoa de Lágea) Águas Belas	PE	Moraes, 1928	Tanque	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo	?	(Rio Branco) atual Arcoverde	PE	Moraes, 1924	?	C	A
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Belém de São Francisco	PE	Silva et al, 2006	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Dormentes	PE	Silva et al, 2006	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Antiga Fazenda Pau Ferro) Itaíba	PE	Simpson & Paula Couto, 1957	Tanque	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo fragmentado	DGM 31-M	Jatobá	PE	Moraes, 1924	?/Visto por mim	C	A
Proboscidea	Fragmento molar	DGM UFPE-5744	Manari	PE	Silva et al, 2006	?/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Orobó	PE	Rolim, 1974	Tanque	C	B
Proboscidea	Molar	DGM UFPE-5710	(Quixabinha, Tacaratu) Petrolândia	PE	Rolim, 1974	Tanque/Visto por mim	B	B
Proboscidea	Fragmento indet.	DGEO UFPE	Roçado, Petrolândia	PE	Silva, 2014	Tanque	B	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Petrolina	PE	Guerin e Faure, 1998	Tanque	C	B
Proboscidea	Metapodial	DGEO UFPE 7008	Bom Conselho	PE	Rolim, 1974	Tanque/Visto por mim	C	B
Proboscidea	?	?	Belo Jardim	PE	Silva et al., 2006	Tanque	C	B

Proboscidea	Fragmento indet.	?	Bom Jardim	PE	Rolim, 1974	Tanque	C	B
Proboscidea	Molares	?	(Lagoa do Mato) Painelas	PE	Rolim, 1974	Tanque	C	B
Proboscidea	?	?	Paranatama	PE	Silva et al., 2006	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Pedra	PE	Rolim, 1974	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmento molar	DGEO UFPE 5775	(L. da Pedra) Santa Cruz do Capibaribe	PE	Rolim, 1974	Tanque/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Metapodial	DGEO UFPE 7199	Venturosa	PE	Silva et al., 2006	Tanque/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Surubim	PE	Silva et al, 2006	?	C	B
Proboscidea	?	?	Toritama	PE	Silva et al., 2006	Tanque	C	B
Proboscidea	Pós-crânio	MHNT- VT 1730	(Tamanduá) São Bento do Una	PE	Molena, 2013	Tanque	A	B
Proboscidea	Fragmentos molares	DGEO	(L. da Pedra, Conceição das Creoulas) Salgueiro	PE	Guérin, 1993; Galindo et al., 1995	Tanque	B	B
Proboscidea	Dentário e molares	Museu Nacional (como Pesqueira)	(Fazenda São Miguel) Serra Talhada	PE	Fotos de Viana, e site	Tanque	B	B
Proboscidea	Fragmentos molares	DGEO	(Conceição das Creoulas) Salgueiro	PE	Viana & Agostinho, 1995	Tanque	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MN 56-M	(Alagoinha, Sítio Lage Grande) Pesqueira	PE	Vidal, 1946	Tanque/Visto por mim	B	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo	?	(Lagoa do Roçado) Monte Alegre	SE	Dantas et al, 2011; Souza-Cunha et al., 1985	Lagoa	A	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmentos de Incisivos	LPUFS 5013	(Fazenda São José) Poço Redondo	SE	Dantas et al, 2011	Tanque/Visto por mim	A	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	LPUFS-2222	(Fazenda Charco) Poço Redondo	SE	Dantas et al, 2011	Tanque/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Fíbula	LPUFS 1908	(Fazenda Tytoya) Poço Redondo	SE	Dantas e Zucun, 2005	Tanque	A	B
Proboscidea	Fragmento de palato	DGM 27-M	Aquidabã	SE	Dantas, 2003	?/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Dentários direito e esquerdo	MS 059, MS 068	(Sítios Novos) Canhoba	SE	Dantas, 2008	Tanque	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	LPUFS 1848, LPUFS 1849	(Fazenda Elefante) Gararu	SE	Dantas et al, 2005	Tanque	A	A

<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	MN 545-V	(Lagoa dos Elefantes) Propriá	SE	Branner, 1977	?	C	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	?	(Lagoa Salgada) Pocinhos	PB	Carvalho, 2012.	Lagoa/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Molares	?	Sumé	PB	Verbal, Vanderley de Brito, 2016	?	C	B
Proboscidea	Fragmento de dentário	AR-PB-000	Aroeira	PB	Este trabalho	?/Visto por mim	C	B
Proboscidea	?	Fundação Casa de José Américo, João Pessoa	(Marinho) Boqueirão	PB	Trevas, 2011	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Sítio Curimatã) Barra de Santana	PB	Paula Couto, 1980- Bergqvist, 1993	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Lagoa Salgada) Boa Vista	PB	Lima e Meneses, 2015	Lagoa	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	Acervo municipal de Pedra Lavrada	(Cinco Lagoas) Casserengue	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Conde	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(, Lagoa da Pedra) Esperança	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Molares	?	(Olho D'Água) Pocinhos	PB	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Sítio Açude de Pedra) Pocinhos	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Lagoa da Telha) Pocinhos	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Sítio Serra ou Parque das Pedras (Lagoa Comprida)) Pocinhos	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Tanque Seco) Serra Branca	PB	Lima e Meneses, 2015	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Lagoa da Capivara) Solânea	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Três Lagoas) Solânea	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Cinco Voltas) Umbuzeiro	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Vértebra	MN 4354-V	Caiçara	PB	Simpson & Paula Couto, 1957	?/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Fazenda Curimatã) Campina Grande	PB	Souza Cunha, 1962	Tanque	B	B

Proboscidea	Fragmento indet.	?	Campina Grande	PB	Lima e Meneses, 2015	?	C	B
Proboscidea	Matapodial	MN 3564-V	(Fz. Vista Alegre) Taperoá	PB	Bergqvist, 1993	Tanque/Visto por mim	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivos	S/N-Museu Mastodonte	(Lagoa de Dentro) Puxinanã	PB	Macário, 2000	Lagoa/Visto por mim	A	A
Proboscidea	Fragmento indet.	?	(Lagoa de Lágeas) Santa Luzia	PB	Moraes, 1924	?	B	B
Proboscidea	?	?	Catolé do Rocha	PB	Paula Couto, 1980; Bergqvist, 1993	?	C	B
Proboscidea	Fragmento molar	DNPM sem número	(Fonte do Brejo das Freiras) São João do Rio do Peixe	PB	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Mandíbula e molares	IAPE-Recife	(Navalha) Soledade	PB	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	Museu Nacional	(Fazenda Damião) Cuité	PB	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	?	?	Andorinha	BA	Xavier, 2012	?	C	B
Proboscidea	?	?	Filadélfia	BA	Xavier, 2012	?	C	B
Proboscidea	Molar	?	Rio das Contas	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	Tanque	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmento de Incisivo	LGUESB 0002	(Fazenda Suse II) Vitória da Conquista	BA	Dantas & Tasso, 2007	Tanque	A	A
Proboscidea	?	MN 3531-V	Irecê	BA	Catálogo MN-RJ	?	C	B
Proboscidea	Fragmentos molares e dentário direito com 3 dentes	?	Pedra Vermelha	BA	Holand, 1920	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmentos molares	I002, I008 e I009	(Toca Fria) Iuiú	BA	Dantas et al., 2013	Caverna	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Defesas	MCL3100, 3101 e 3102	(Toca dos Ossos) Ourolândia	BA	Lessa et al., 1998; Cartelle, 1992	Caverna	A	A
Proboscidea	Fragmento molar	UFRB-PV377	João Dourado	BA	Lobo et al., 2012	Tanque	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo	LAP 169	(Tanque Lajedo II) Jaguarari	BA	Xavier, 2012	Tanque	A	A
Proboscidea	Molar indet.	UFRB-PV 759	(Lagoa das Abelhas) Guanambi	BA	Silva, 2017	Tanque	A	B
Proboscidea	Ulna frag.	UFRB-PV 526	(Caldeirão Grande) Santaluz	BA	Silva, 2017	Tanque	A	B

Proboscidea	Fragmento de decíduo	UFRB-PV4131	(Várzea Grande) Santaluz	BA	Silva, 2017	Tanque	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Frgmento de Incisivo	UFRB-PV 707	(Lagoa Escura) Santaluz	BA	Silva e Sherer, 2015	Tanque	A	A
Proboscidea	Ossos	?	Formação de Vazantes	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Dois dentários	IHGBA?	Santa Luzia	BA	Branner, 1906	?	C	B
Proboscidea	?	LAP	(Sítio Baixão) Campo Formoso	BA	Silva et al., 2016	?	A	B
Proboscidea	?	?	Campo Formoso	BA	Cartelle, 1992; Xavier, 2012	?	C	B
Proboscidea	Molar	Nº3-1201/DGP-USP	Palmas de Monte Alto	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Parte de esqueleto	?	(Complexo Arqueológico de Paulo Afonso) Paulo Afonso	BA	Burlamaque, 1855	Tanque	C	B
Proboscidea?	"ossadas semelhantes"	?	Jeremoabo	BA	Burlamaque, 1855	Tanque	C	C
Proboscidea	Ossos	?	Pilão Arcado	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Ossos	?	Xique Xique	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Ossos	?	(Serra do Assuruá) Gentio do Ouro	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	?	C	B
Proboscidea	Esqueleto e molar	?	(Antiga faz. Bom Jesus dos Meiras) Brumado	BA	Casal, 1818	Tanque	B	B
Proboscidea	Dentário e escápula	?	(Fazenda Cocho d'Água) Itiúba	BA	Moraes, 1924	Tanque	B	B
Proboscidea	Ossos e dentes	?	(Antiga comarca Urubu) Paratinga	BA	Branner, 1906	?	B	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Molar e Incisivo	MCL-3093	(Gruta dos Brejões) Morro do Chapéu	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	Caverna	C	A
Proboscidea	Restos	IGEO-UFBA	Nordestina	BA	Xavier, 2012	Tanque	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivos	DGEO-UFPE	Jacobina	BA	Simpson & Paula Couto, 1957	Caverna/Visto por mim	C	A
Proboscidea	?	?	(Tanque Grande) Matina	BA	Mariane, cita Dantas, 2013	Tanque	A	B
Proboscidea	Fragmento molar	LGUESB 0047	(Sítio Novo) Matina	BA	Lobo et al., 2015	Tanque	A	B

Proboscidea	Fragmento molar	LAP. I. 0003	(Igara) Senhor do Bonfim	BA	Almeida et al., 2016	Tanque	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmentos de Incisivos	UFRJ DG 488 M e 497M	(Lagoa do Rumo) Baixa Grande	BA	Ribeiro et al., 2013	Lagoa	A	A
Proboscidea	?	?	(Sertão dos Tocos) Serrinha	BA	Cartelle, 1992	?	C	B
Proboscidea	?	?	Serra do Ramalho	BA	Santoro et al., 2014	Caverna	C	B
Proboscidea	?	UFBA/UFRB	(Afloramento Sítio) Quijingue	BA	Bertoni- Machado et al, 2011	Tanque	C	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Incisivo	LPUFS 2652, 2653 e 2654	(Fazenda Caraíba) Coronel João Sá	BA	Dantas & Zucon, 2007	Tanque	A	A
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmentos de Incisivos	GP/2T52	(Lagoa da Pedra) Igaci	AL	Dias Neto et al., 2008	Tanque	C	A
Proboscidea	Molar e pós-crânio	Museu Nacional?	(Meirús) Pão de Açúcar	AL	Burlamaque, 1855	Margem do Rio São Francisco	B	B
Proboscidea?	Mandíbula e Incisivos	?	(Aldêa ou Pç. Grande) São Luiz do Quitunde	AL	Burlamaque, 1855	Tanque	C	B
Proboscidea?	Incisivos	?	(Paço) Penedo (?)	AL	Burlamaque, 1855	Tanque	C	B
Proboscidea?	Restos de mastodontes	?	Anadia	AL	Moraes, 1924	?	C	B
Proboscidea	Molar 2	DGM-415	(Cacimbinha) Palmeiras dos Índios	AL	Simpson & Paula Couto, 1957	?/Visto por mim	C	B
Proboscidea	Mandíbula e pós-cranio	Museu de Maravilha	(Fazenda Ovo da Ema) Maravilha	AL	Silva, 2001	Tanque	A	B
Proboscidea	?	713-V	(Olho D'Águinha) Delmiro Gouveia	AL	Lima et al., 2013	Tanque	A	B
<i>Notiomastodon platensis</i>	Fragmentos de Incisivos	MHN-UFAL 957 e 958-V	(Lagoa de Inhapi) Inhapi	AL	Nascimento et al., 2014	Lagoa	C	B
Proboscidea	?	?	(Fazenda Cundu) Poço das Trincheiras	AL	Silva, 2008	Tanque	B	B
Proboscidea	?	MHN-UFAL	(Fazenda Pico) Piranhas	AL	Oliveira et al., 2013	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmentos molares	MHN-UFAL	(Fazenda Veludinha) Major Isidoro	AL	Silva, 2008	Tanque	C	B
Proboscidea	Fragmentos indet.	Morador local	(Lagoa dos Cágados) Jaramataia	AL	Silva, 2008	Tanque	B	B
Proboscidea	Ossos e dentes	Casa de Cultura	Santana do Ipanema	AL	Silva, 2008	Tanque	C	B
Proboscidea	?	?	Ouro Branco	AL	Silva, 2008	Tanque	B	B

Proboscidea	Fragmentos molares	MHN-UFAL	(Sítio Paleont. Minuano) Cacimbinhas	AL	Silva et al., 2013	Tanque	C	B
Proboscidea?	Ossos de mastodontes	?	(Lagoa da Pedra -R. da Vaca), Arapiraca (?)	AL/BA	Hartt, 1870	Lagoa	C	B
Proboscidea	M2	MHN-UFAL 1227-V	São José da Tapera	AL		Lagoa	B	B
Proboscidea	?	MHN-UFAL 0516-V	(Fz. Pe. Cícero, Itatiaia) Olho D'Água do Casado	AL	Oliveira et al, 2010	Lagoa	C	B
Proboscidea	Fragmento indet.	?	Turiaçu	MA	Simpson & Paula Couto, 1957	?/arenito?	C	B

Tabela 02. Fósseis do Museu de História Natural de Alagoas, em Maceió, AL.

FÓSSEIS DO MHN-UFAL-AL

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	SN	Fragmento	Inhapi
Craniano, Molares e Dentários	MHN-UFAL 174-V	M2	Igaci
	MHN-UFAL 024-V	M3 frag.	?
	MHN-UFAL 713-V	Frag. molar	?
	MHN-UFAL 039-V	Frag. molar	?
	MHN-UFAL 962-V	Frag. M3	Inhapi
	MHN-UFAL 1227-V	M2	São José da Tapera
	MHN-UFAL 958-V	M2	Inhapi
	MHN-UFAL 1442-V	M3	Bom Conselho-PE
	MHN-UFAL 959-V	M indet.	Inhapi
	MHN-UFAL 1491-V	M3	Inhapi
	MHN-UFAL 960-V	Frag. palato	Inhapi
	MHN-UFAL 961-V	M3	Inhapi
	MHN-UFAL 044	Dentário	Maravilha
	MHN-UFAL 789-V	M ₃	Olho d'Água do Casado
	MHN-UFAL 943-V	Dentários	Inhapi
MHN-UFAL 957-V	M ₃	Inhapi	
Pós-crânio	MHN-UFAL 1010-V	Frag. fêmur (?)	Olho d'Água do Casado
	MHN-UFAL 863-V	Cintura pélvica	Olho d'Água do Casado

Total: 19; Incisivos: 1; Craniano, Molares e Dentários: 16; Pós-crânio: 2

Tabela 03. Fósseis do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, BA.

FÓSSEIS DO LAPALEO-UFRBA

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	UFRB-PV-1116	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1092	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1134	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1101	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1135	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-707	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4137	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1109	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1133	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-3627	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1132	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4143	Fragmento	?
	UFRB-PV-4239	Fragmento	?
	UFRB-PV-4138	Fragmento	?
	UFRB-PV-3899	Fragmento	?
	UFRB-PV-1119	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1121	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4147	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-3881	Fragmento	?
	UFRB-PV-4140	Fragmento	?
	UFRB-PV-4248	Fragmento	?
	UFRB-PV-1128	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4252	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4251	Fragmento	?
	UFRB-PV-4142	Fragmento	?
	UFRB-PV-4253	Fragmento	?
	UFRB-PV-4250	Fragmento	?
	UFRB-PV-1940	Fragmento	?
	UFRB-PV-4290	Fragmento	?
	UFRB-PV-1130	Fragmento	?
	UFRB-PV-532	Fragmento	?
	UFRB-PV-1125	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4281	Fragmento	?
	UFRB-PV-749	Fragmento indet.	?
	UFRB-PV-892	Fragmento indet.	?
	UFRB-PV-1175	Fragmento indet.	?
	UFRB-PV-893	Fragmento indet.	?
	UFRB-PV-915	Fragmento	?
	UFRB-PV-1083	Fragmento	?
	UFRB-PV-1034	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1039	Fragmento	Santa Luz
UFRB-PV-1123	Fragmento	Santa Luz	
UFRB-PV-1129	Fragmento	Santa Luz	
UFRB-PV-2014	Fragmento indet.	?	
UFRB-PV-1124	Fragmento	Santa Luz	

	UFRB-PV-1120	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1032	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1086	Fragmento	?
	UFRB-PV-3888	Fragmento	?
	UFRB-PV-1033	Fragmento	?
	UFRB-PV-1089	Fragmento	?
	UFRB-PV-4117	Fragmento	?
	UFRB-PV-1118	Fragmento	
	UFRB-PV-1131	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-820	Fragmentos	Santa Luz
	S/N	Fragmento	?
	UFRB-PV-1984	Fragmento	?
	UFRB-PV-4280	Fragmento	?
	UFRB-PV-1114	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-1969	Fragmento	?
	UFRB-PV-1110	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-4281	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-674	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-821	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-3889	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-663	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-668	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-738	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-730	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-822	Fragmento	Santa Luz
	UFRB-PV-739	Fragmento	Santa Luz
Crânio e Molares	UFRB-PV-665	Fragmento de dentina	?
	UFRB-PV-1136	Fragmento de dentina	Santa Luz
	UFRB-PV-708	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-525	Fragmentos molares	?
	UFRB-PV-759	Fragmento molar	Guanambi
	UFRB-PV-616	Fragmento molar	?
	UFRB-PV-632	Fragmento molar	?
	UFRB-PV-643	Fragmento molar	?
	UFRB-PV-814	Fragmento de palato (?)	?
	UFRB-PV-816	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-632	Fragmento de dentina	?
	UFRB-PV-643	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-632	Fragmento de dentina	?
	UFRB-PV-648	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-1146	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-737	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-3894	Fragmento de dentário	?
	UFRB-PV-4045	Fragmento de crânio	Lagoa Escura-Santa Luz
	UFRB-PV-4279	Fragmento de dentário	Lagoa Escura-Santa Luz
	UFRB-PV-4288	Fragmento de M ₃	?
UFRB-PV-4180	Fragmento de molar	?	

	UFRB-PV-4132	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4286	Fragmento de raiz molar	?
	UFRB-PV-4131	Fragmento de DP2	?
	UFRB-PV-4283	Fragmento de DP2	?
	UFRB-PV-4246	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-489	Fragmentos de molares	Ourolândia
	UFRB-PV-4152	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-1115	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-4146	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4126	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4187	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4237	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4133	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-709	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-4135	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4155	Dentina	?
	UFRB-PV-4145	Dentina	?
	UFRB-PV-4134	Fragmento de Decíduo	?
	UFRB-PV-4144	Dentina	?
	UFRB-PV-3842	Dentina	?
	UFRB-PV-968	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-736	Fragmento de M3	Santa Luz
	UFRB-PV-950	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-1036	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-735	Fragmento de molar	Santa Luz
	UFRB-PV-4122	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-4176	M ₁ Esquerdo	Santa Luz (Várzea Grande)
	UFRB-PV-4014	Fragmento de molar	?
	UFRB-PV-377	M ³ Esquerdo	?
	UFRB-PV-376	M ² Direito	?
	UFRB-PV-4178	Fragmento de molar	?
Pós-crânio	UFRB-PV-534	Astrágalo direito	Santa Luz
	UFRB-PV-660	Vértebra torácica	Santa Luz
	UFRB-PV-669	Vértebra cervical	Santa Luz
	UFRB-PV-4034	Vértebra torácica	?
	UFRB-PV-1096	Vértebra cervical	Santa Luz
	UFRB-PV-2116	Ulna direita	Santa Luz
	UFRB-PV-523	Ulna direita	?

Total: 130; Incisivos: 71; Crânio e Molares: 52; Pós-crânio: 7.

Tabela 04. Fósseis do Museu de Pré-história de Itapipoca, em Itapipoca, CE.

FÓSSEIS DO MUPHI-CE

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	MUPHI-1610	Fragmento	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1592	M3 fragmentado	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
Dentários e Molares	MUPHI-1593	Pré-molar fragmentado	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1594	M2 fragmentado	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1595	Molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1596	Germes dentários	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1597	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1598	Fragmentos molares	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1599	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1600	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1601	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1602	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1603	Fragmento de molar	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1604	Germes dentários	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1608	M ₂ fragmentado	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1609	M ₃ incompleto	Itapipoca (Lagoa do Juá-Jirau-I)
	MUPHI-1606	M3	Itapipoca (Santa Rita)
	MUPHI-1607	M2	Itapipoca (Santa Rita)
	MUPHI-476	Fragmento de molar	Itapipoca (Pedra D'água)
	MUPHI-479	Fragmento de molar	Itapipoca (Pedra D'água)
	MUPHI-1226	Fragmento de molar	Santa Quitéria (Oiticica)
	MUPHI-1227	Fragmento de molar	Santa Quitéria (Oiticica)
MUPHI-1228	Fragmento de molar	Santa Quitéria (Oiticica)	
MUPHI-1611	Fragmento de molar	Santa Quitéria (Oiticica)	

Total: 24; Incisivos: 1; Dentários e Molares: 23;

Tabela 05. Fósseis do Laboratório de Paleontologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Museu Dom José, em Sobral, CE.

FÓSSEIS DO MDJ-UVA-CE

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	MDJ-M-784	Fragmentos	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-792	Fragmento	Sobral (Fazenda Valentim)
Dentários e Molares	MDJ-M-023	Fragmento de molar;	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-026	Dentário direito;	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-122	Dentário esquerdo	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-764	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-782	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-795	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-616	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-617	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-622	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-623	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-625	M1 esquerdo	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-631	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-764	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-782	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-794	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	MDJ-M-795	Fragmento de molar	Sobral (Fazenda Valentim)
	IR-050	Dentário direito	Irauçuba (Juá-Lagoa das Pedras)
	IR-050	M3	Irauçuba (Juá-Lagoa das Pedras)
Pós-crânio	MDJ-M-107	Fragmento de úmero esquerdo	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-398	IV metacarpal	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-662	Fragmento de úmero esquerdo	Sobral (Fazenda Maurício)
	MDJ-M-663	Fragmento de úmero direito	Sobral (Fazenda Maurício)
	IR-024	III metatarsal	Irauçuba (Juá-Lagoa das Pedras)
	IR-052	Fêmur direito	Irauçuba (Juá-Lagoa das Pedras)

Total: 26; Incisivos: 2; Dentários e Molares: 18; Pós-crânio: 6.

Tabela 06. Fósseis do Museu dos Inhamuns, em Tauá, CE.

FÓSSEIS DO MUSEU DOS INHAMUNS-CE

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Molares	S/N	Molar fragmentado	Tauá
	S/N	Molar fragmentado	Parambu

Total: 2; Molares: 2

Tabela 07. Fósseis do Museu de História Natural da Paraíba, em Campina Grande, PB.

FÓSSEIS DO MHN-PB

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Craniano, Dentários e Molares	PR-P-12	Fragmento molar	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	PR-P-10	Fragmento molar	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	PR-P-13	Fragmento de molar	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	S/N	Fragmento de molar	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	AR-IR- PB-?	Fragmento de dentário esquerdo	Aroeira
	PR-PB- 68	Fragmento de crânio	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	PR-PB- 88	Fragmento de crânio	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	S/N	Fragmento de crânio	Pocinhos (Lagoa Salgada)
Pós-crânio	PR-P-27	Centro de vértebra torácica	Pocinhos (Lagoa Salgada)
	PR-P-30	Centro de vértebra torácica	Pocinhos (Lagoa Salgada)

Total: 10; Crânio, dentários e molares: 8; Pós-crânio: 2.

Tabela 08. Fósseis do Museu Mastodonte, em Puxinanã, PB.

FÓSSEIS DO MUSEU MASTODONTE-PB

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	S/N	Fragmento	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	I fragmentado	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
Molares	S/N	Fragmento molar	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	M1	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento molar	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento de M3	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento molar	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento de germe dentário	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	M ² esquerdo	Puxinanã (Lagoa de Dentro)

	S/N	M2	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
Pós-crânio	S/N	Metapodial	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Diáfise de fêmur direito	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Diáfise de fêmur direito	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento de úmero	Puxinanã (Lagoa de Dentro)
	S/N	Fragmento de escápula	Puxinanã (Lagoa de Dentro)

Total: 18; Incisivos: 5; Molares: 8; Pós-crânio: 5.

Tabela 09. Fósseis do Laboratório de Paleontologia e Sistemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Recife, PE.

LISTA DE FÓSSEIS DA UFRPE

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	UFRPE 4953	Fragmento	Caruaru (Serra do Medo)
Dentários	UFRPE 4989	Sínfise mandibular	
	UFRPE 4943	Dentário esquerdo	
	UFRPE 4991	Dentário direito	
	UFRPE 5016	Frag. dentário esquerdo	
	S/N	Dentário direito	
Pós-crânio	UFRPE 4960	Úmero esquerdo	
	UFRPE 4968	Atlas	
	UFRPE 4969	Axis	
	S/N	Fêmur direito	
	S/N	Úmero esquerdo	Pesqueira (do CAV*)
	UFRPE 4944	Metacarpal 2 Direito.	Caruaru (Serra do Medo)
	UFRPE 4945	Calcâneo direito	
S/N	Patela	Caruaru (no CAV*)	

Total: 14; Incisivos: 1; Dentários: 5; Pós-crânio: 8.

* UFPE-Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão-CAV

Tabela 10. Fósseis do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Pernambuco, em Recife, PE.

LISTA DE FÓSSEIS DA UFPE-PE

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	7253 DGEO CTG UFPE	Fragmento	Brejo da Madre de Deus (Fazenda Nova)
	7193 DGEO CTG UFPE	Fragmento	
Dentários e Molares	6065 DGEO CTG UFPE	Molar fragmentado	
	6064 DGEO CTG UFPE	M3	
	S/N	Dentário direito	PE-Local indet.
	S/N	Dentário direito	
	S/N	Dentário esquerdo	
S/N	Fragmento molar		
Pós-Crânio	7191 DGEO-CTG UFPE	Calcâneo esquerdo	Brejo da Madre de Deus (Fazenda Nova)
	5670 DGEO-CTG UFPE	Metatarsal IV Direito	
	7008 DGEO CTG UFPE	Metapodial	Bom Conselho
	7199 DGEO CTG UFPE	Metapodial	Venturosa-Pernambuco
	6029 DGEO CTG UFPE	Metapodial	Brejo da Madre de Deus (Fazenda Nova)
	7188 DGEO CTG UFPE	Metapodial	
	S/N	Tíbia-epífise proximal	Local indet.- PE
	S/N	Axis	

Total: 16; Incisivos: 2; Dentários e Molares: 6; Pós-crânio: 8.

Tabela 11. Fósseis da Fundação Museu do Homem Americano, em São Raimundo Nonato, PI.

LISTA DE FÓSSEIS DA FUMDHAM-PI			
MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	181678	Fragmento distal	São Lourenço do Piauí (Lagoa dos Porcos)
	1302- 182764-3	Fragmento médio-distal	
	1302- 188430-1	Fragmento médio-distal	
	1302- 188430-2	Fragmento médio-distal	
	1302- 182990	Fragmento distal	
	1302- 185016	Fragmento distal	
	1302- 186651	Fragmento distal	
	1302- 185237-1	Fragmento distal	
	1302- 188314	Fragmento distal	
	169899	I fragmentado	
	181623	Fragmentos	
	186651	Fragmentos	
	1831650	Fragmentos	
	181872	Fragmento distal	
	185501	I	
	183821	Fragmento	
	190769	Fragmento	
	184907	Fragmento médio	
	184907	Fragmento	
	187299	Fragmento	
182514	Fragmento		
Dentários e Molares	2834	Fragmento distal	São Raimundo Nonato (Toca da Janela da Barra do Antônio)
	26693	Fragmento	
	27018	Fragmento	
	6263	Fragmento	
	5153-A	Fragmento	
	5734	I fragmentado	
	182754	Fragmento mandibular direito com m3	
1302- 181312	M2 (?)		
181888-1	Molar indeterminado		
181918-1	Molar inferior 1		
1302- 182227	Molar indeterminado		
182317-1	Possível M1.		
182258	Possível pré-molar.		

183410	M1
182903	Molar indeterminado
181348	Fragmento molar
181364	Fragmento molar
183103	Fragmento molar
183148	Fragmento molar
183399	Fragmento molar
183521	Fragmento molar
1302- 1836071	Molar fragmentado
184730	Fragmento molar
184713	Fragmento molar
184106	Fragmento molar
183773	Fragmento molar
183724	Fragmento molar
185688	Molar fragmentado
185664	Molar 1 ou 2.
185127	Molar indeterminado
185030	Molar indeterminado
184867	Decíduo indeterminado
184865	Molar fragmentado
186951	Fragmento molar
186727	Fragmento molar
186802	Molar 2
187031	Fragmentos de molares
187062	Fragmentos de molar M3 (1).
187031	Fragmentos indeterminados
187107	Molar fragmentado
187804	Pré-molar decíduo
187928	M1
187179	M2
181659	Fragmentos indeterminados
179890	Molar 3
1302- 185519	Provável M1 ou 2
185665	Fragmentos indeterminados
186783	Provável M3 fragmentado
186789	Molar 2
187032	M3
187925-3	Provável M1
187831	Fragmentos molares
187979	Fragmentos molares
187983	Fragmentos molares
188493	Fragmentos molares
188124	Decíduo
191019	M2
181085	M3
181946	Fragmento indeterminado
181966	Fragmento indeterminado

182240	Fragmento indeterminado
182307	Fragmento indeterminado
182332	Fragmento indeterminado
182584	Fragmento indeterminado
182606	Fragmento indeterminado
182727	Fragmento indeterminado
182764	Fragmento indeterminado
182755	Fragmento indeterminado
182848	Fragmento indeterminado
182933	Fragmento indeterminado
182995	Fragmento indeterminado
183616	Fragmento indeterminado
183737	Fragmento indeterminado
183137	Fragmento indeterminado
183914	Fragmento indeterminado
182071	M3
187115	M1
188159	Molar fragmentado
187071	Provável M2
183919	Fragmento de decíduo indeterminado
184067	Fragmento molar
184067 (2)	Fragmento molar
184266	Fragmento molar
184450	Fragmento molar
184776	Fragmento molar
184920	Fragmento molar
184986	Fragmento molar
184986 (2)	Fragmento molar
185687	Fragmento molar
185720	Fragmento molar
185870	Fragmento molar
186784	Fragmento molar
188159	Fragmento molar
185602	Fragmento molar
187146	Fragmento molar
188199	Fragmento molar
188301	Fragmento molar
184427	M3
185518	M ₃
182069	Fragmento de provável M3
185126	M2
179869	Fragmento molar
181711	Fragmento molar
181867	Fragmento molar
182124	Fragmento molar
182308	Fragmento molar
182671	Fragmento molar
182839	Fragmento molar

184147	Fragmento molar
184092	Fragmento molar
183945	Fragmento molar
183766	Fragmento molar
183831	Fragmento molar
183807	Fragmento molar
183525	Fragmento molar
184737 (2 fósseis)	Fragmento molar
185164	Fragmento molar
185220	Fragmento molar
185614	Fragmento molar
185702	Fragmento molar
186729	Fragmento molar
186863	Fragmento molar
188155	Fragmento molar
185209	M3
188015	M2
196319	M ² esquerdo
196830	Decíduo indeterminado
196320	Decíduo indeterminado
190729	Decíduo indeterminado
190786	M ³ direito
190980	Fragmentos molares
196311	Fragmentos molares
196445	Fragmentos molares
191039	Fragmentos molares
196660	Fragmentos molares
185350	Molar 2 indeterminado
181940	Fragmento de molar
182062	Fragmento de molar
182072	Molar fragmentado
182326	M ² direito
185170	Decíduo pré-molar
185086	Molar indeterminado
182122	Fragmento molar
182174	Fragmento molar
182326	Fragmento molar
182978	Decíduo indeterminado
183160	Fragmento molar
183647	Fragmento molar
183710	Fragmento molar
183952	Fragmento molar
184454	Fragmento molar
184301	Fragmento molar
184642	Fragmento molar
184849	Fragmento molar
186556	Fragmento molar
188419	Fragmento molar

188369	Fragmento molar
183604	Fragmento molar
190708	Fragmento molar
190722	Fragmento molar
190804	Fragmento molar
100930	Fragmento molar
190952	Fragmento molar
191157	Fragmento molar
191042	Fragmento molar
196266	Fragmento molar
196521	Fragmento molar
198104	Fragmento molar
181858	Fragmento molar
181955	Fragmento molar
182091	Fragmento molar
182741	Fragmento molar
182778	Fragmento molar
182805	Fragmento molar
182867	Fragmento molar
186410	Fragmento molar
185008	Fragmento molar
182951	Fragmento molar
186514	Fragmento molar
186554	Fragmento molar
186580	Fragmento molar
188099	Fragmento molar
186568	Molar indeterminado
186617	Molar indeterminado
186659	Molar indeterminado
186887	Molar indeterminado
186950	Molar indeterminado
187942	Molar indeterminado
196655	Molar indeterminado
184443	Terceiro molar
183670	M3 indeterminado
182420	Molares indeterminados
48009	Dentário direito
48007	Fragmento molar
48006	Molar indeterminado
48914	Fragmento molar
48915	Fragmento molar
48951	Fragmento molar
63070	Fragmento molar
63013	Fragmento molar
63073	Fragmento molar
63034	Fragmento molar
116388	Fragmento molar
127185	Fragmento molar
127181	Fragmento molar

São Raimundo Nonato
(Lagoa de São Victor)

127178	Fragmento molar
127197	Fragmento molar
146955	Fragmento molar
146989	Fragmento molar
146930	Fragmento molar
0930	Fragmento molar
1858	Fragmento molar
2026	Fragmento molar
2322	Fragmento molar
2642	Fragmento molar
2983-2	Fragmento molar
3111-1	Fragmento molar
3751	Fragmento molar
4014	Fragmento molar
4176	Fragmento molar
4230	Molar indeterminado
4251	Molar indeterminado
4288	M3 inferior direito
4786	Fragmento molar
4824	Fragmento molar
4882	Fragmento molar
4913	Fragmento molar
4986	Fragmento molar
5184	Fragmento molar
5218	Fragmento molar
5413	Fragmento molar
5465	Fragmento molar
5621	Fragmento molar
5695	Fragmento molar
5733	Fragmento molar
6194	Fragmento molar
6782-3	Fragmento molar
6334	Fragmento molar
6242	Fragmento molar
26789	Fragmento molar
24925	Fragmento molar
26398-1	Fragmento molar
24621	Fragmento molar
26302	Fragmento de molar infante
24278	Molar indeterminado
21078	Molar indeterminado
20661	Fragmento molar
8443	Fragmento molar
7687	Fragmento molar
7333-2	Fragmento molar
7333-1	Fragmento molar
26877	Molar infantil indeterminado
269226-1	Molar infantil indeterminado
27063-2	Fragmento molar

São Raimundo Nonato
(Toca da Janela da
Barra do Antonião)

	27103	Fragmento molar		
	27167-7	Fragmento molar		
	27192-3	Fragmento molar		
	27242-2	Fragmento molar		
	5447-1	Molar inferior	Pernambuco	
Pós-crânio	185053	Vértebra cervical pequena	São Lourenço do Piauí (Lagoa dos Porcos)	
	181883	Vértebra torácica		
	181777	Dois fragmentos de vértebra 1. Cervical; 2. Torácica		
	187819	Fêmur direito		
	183814-2	Fêmur direito, epífise proximal		
	196976	Fragmento de osso indet.		
	187199	Fragmento de osso indet.		
	196976-1	Úmero esquerdo, epífise prox.		
	183786	Fragmento patelar		
	182642-5	Astrágalo esquerdo		
	185419	Fragmentos ósseos indeterminados		
	185829-1	Patela direita		
	188116	Fêmur direito, epífise distal (checar)		
	185112	Centro vertebral lombar (?)		
	185112	Centro de vértebra torácica		
	181720	Centro vertebral torácico		
	181757	Falange (?)		
	182340-1	Metapodial (checar qual)		
	165486	Metapodial (checar qual).		
	181736	Falange distal (?)		
	181884	Carpal IV, provável		
	48041	Magno esquerdo.		São Raimundo Nonato (Lagoa de São Victor)
	63071	Calcâneo esquerdo		
	48916	Lunar direito.		
	109800	Metapodial indeterminado		
	146256	Metapodial indeterminado		
	2676	Lunar indeterminado		São Raimundo Nonato (Toca da Janela da Barra do Antônio)
	2627	Astrágalo indet.		
	5263	Metapodial indeterminado		
	218223-1	Metapodial indeterminado		

Total: 311; Incisivos: 28; Dentários e Molares: 253; Pós-crânio: 30.

Tabela 12. Fósseis do Museu de Ciências da Terra, Divisão de Geologia e Mineralogia, no Rio de Janeiro, RJ.

FÓSSEIS DO DNPM-RJ

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	DGM-31-M	Dois fragmentos	PE
	DGM-126-M	Fragmento	Águas do Araxá-MG
Dentários e Molares	DGM-415-M	M ²	AL
	DGM-423- M	M2	AM
	DGM-26- M	Palato com molares inseridos;	Mombaça-CE
	DGM-26- M	Frag. palato	Aquidabã-SE
	DGM-28- M	Fragmento de mandíbula	CE
	DGM-29- M	Dentário esquerdo	CE
	DGM-72- M	M1 e M2	Águas do Araxá-MG
	DGM-73- M	M ¹ e M ²	Águas do Araxá-MG
	DGM-28- M	Dentário direito	PE
	DGM-47-M	M3 direito	RS
	DGM-46-M	M3 esquerdo incompleto	RS
	DGM-87-M	DP	Águas do Araxá-MG
	DGM-28-M	M1	PE
	DGM-28-M	M3	PE
	DGM-28-M	M2	PE
	DGM-28-M	M ₃	PE
Pós-crânio	DGM-147- M	Dois metapodiais	Águas do Araxá-MG
	DGM-83- M	Tíbia	Águas do Araxá-MG
	DGM-783-M	Tíbia	Águas do Araxá-MG
	DGM-145-M	Atlas	Águas do Araxá-MG

Total: 22; Incisivos: 2; Dentários e Molares: 16; Pós-crânio: 4

Tabela 13. Fósseis do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, RJ.

FÓSSEIS DO MUSEU NACIONAL-RJ

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	MN 56-V	Fragmento	Pesqueira-PE
	MN 545-V	Fragmento	Lagoa dos Elefantes-AL
Dentários e Molares	MN 3228-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3239-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3240-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3241-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3243-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3242-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 3254-V	Fragmento Molar	Itapipoca-CE
	MN 2003-V	M3	Santa Vitória do Palmar-RS
	MN 2151-V	M2	Osório-RS
	MN 284-V	M	Ilha Marajó-PA
	MN 2492-V	M2	Cruzeiro do Sul-AC
	MN 311-V	M3	Alto Purus-AC
	MN 2490-V	M1 direito	MG
	MN 2950-V	M3	PB
	MN 2246-V	M3 esquerdo	D. Pedrito-RS
	MN 2603-V	M3 direito	Santa Vitória do Palmar-RS
	MN 74-V	M2 direito	Pesqueira-PE
	MN 61-V	M	Pesqueira-PE
	MN 60-V	M	Pesqueira-PE
	MN 78-V	M3	Pesqueira-PE
	MN 59-V	M3	Pesqueira-PE
	MN 400-V	M3	São Raimundo Nonato-PI
	MN 55-V	Dp3	Pesqueira-PE
	MN 55-V	Dp2	Pesqueira-PE
	MN 309-V	M1	Alto Juruá-AC
	MN 2525-V	Dentário	AC
	MN 311-V	Dentário esquerdo	Alto Purus-AC
	MN 55-V	Dentário direito	Pesqueira-PE
	MN 309-V	Dentário direito	Alto Purus-AC
	MN 53-V	Dentário esquerdo	Pesqueira-PE
	MN 54-V	Dentário direito	Pesqueira-PE
Pós-crânio	MN 554-V	Úmero esquerdo	Sul do Ceará
	MN 278-V	Fragmento de fêmur	Caiçara-PB
	SN	Fêmur	?
	MN 561 -V	Fragmento de Tíbia	Sul do Ceará
	MN 79-V	Tíbia direita	Pesqueira-PE
	MN 80-V	Fíbula direita	Pesqueira-PE

Total: 39; Incisivos: 2; Dentários e Molares: 31; Pós-crânio: 6.

Tabela 14. Fósseis do Museu Câmara Cascudo, em Natal, RN.

LISTA DE FÓSSEIS DO CÂMARA CASCUDO-RN

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Crânio	S/N 005	Fragmento de crânio	Barcelona
Incisivos	S/N 003	I fragmentado	Currais Novos
	S/N 006	I	Taipu
	MCC 3036-V	Fragmento	Nova Cruz
Dentários e Molares	MCC-3045-V	Fragmento de mandíbula	Nova Cruz
	MCC 27-V	Fragmento de dentário direito	?
	MCC 30-V	Fragmento de dentário direito	?
	06	M ³	Baraúna
	MCC 122-V	Fragmento de molar	?
	MCC 124-V	Fragmento de molar	?
	MCC 1136-V	M ₂ direito	Baraúna
	MCC 972-V	M ₂ esquerdo	Baraúna
	S/N 002	M ² esquerdo	Serra da Tapuia
	MCC 1142-V	M ₂ direito	Sítio Novo
	MCC 1592-V	M ₃ direito	Currais Novos
	MCC 3092-V	Fragmento de M3	Barcelona
	MCC 3127-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3125-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3148-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3138-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3140-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3115-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3142-V	Fragmento de molar	Barcelona
	MCC 3123-V	Fragmento de raiz de molar.	Barcelona
Pós-crânio	S/N 001	Tíbia direita	São Rafael
	MCC 90-V	Vértebra cervical	?
	MCC 154-V	Metapodial	Baraúna
	MCC 426-V	Metapodial.	Baraúna
	MCC 36-V	Primeira costela	?
	MCC 1716-V	Epífise distal de tíbia	Alexandria
	MCC 7847-V	Metapodial.	Currais Novos
	MCC 2844-V	Vértebra cervical (?)	Currais Novos
	S/N 004	Vértebra possível torácica	Currais Novos
	S/N 004	Escápula direita	Currais Novos

Total: 34; Crânio e Incisivos: 4; Dentários e Molares: 20; Pós-crânio: 10;

Tabela 15. Fósseis do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe, em Aracajú, SE.

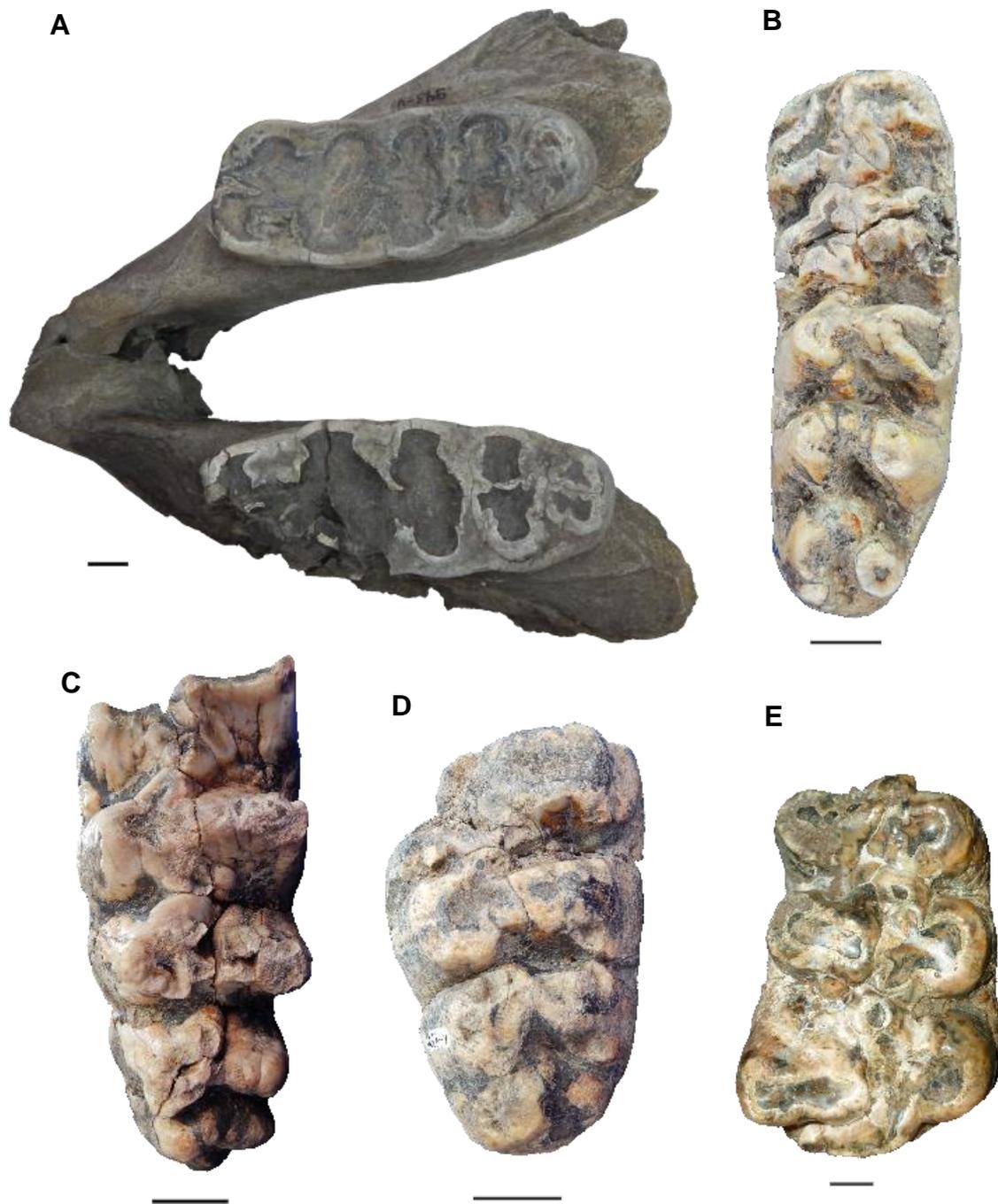
FÓSSEIS DE SERGIPE-LPUFS

MATERIAL	TOMBO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADE
Incisivos	1848	Fragmento	Gararu (Fz. Elefante)
	1849	Fragmento	Gararu (Fz. Elefante)
	2222	Fragmento	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2224	Fragmento	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2234	Fragmentos	Poço Redondo (Fz. Charco)
	5013	Fragmento	Poço Redondo (Fz. São José)
	5014	Fragmento	Poço Redondo (Fz. São José)
	5015	Fragmento	Poço Redondo (Fz. São José)
	S/N	Fragmentos	Poço Redondo (Fz. São José)
Molares	1846	Fragmento de dentina	Gararu (Fz. Elefante)
	1847	Fragmento de molar (M3?)	Gararu (Fz. Elefante)
	2182	M ₂ esquerdo fragmentado	Coronel João Sá-BA
	2183	Segundo molar inferior esquerdo	Coronel João Sá-BA
	2210	Fragmento de molar indeterminado	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2211	Fragmento de M1 inferior esquerdo.	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2212	Fragmento de molar indeterminado	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2213-2221	Fragmentos de molares indeterminados	Poço Redondo (Fz. Charco)
	4800	Dp ⁴ direito	Poço Redondo (Fz. Charco)
	4801	Provável M2 (Sem foto)	Poço Redondo (Fz. Charco)
	5012	Fragmento de molar	Poço Redondo (Fz. São José)
	2786	Fragmento de M2 inferior direito	?
	5643	Decíduo 4	Fz. Charco, Poço Redondo
Pós-crânio	1850	Centro de vértebra torácica	Gararu (Fz. Elefante)
	2205	Vértebra cervical fragmentada	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2206	Vértebra cervical fragmentada	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2208	Primeira vértebra torácica	Poço Redondo (Fz. Charco)
	4802	Atlas	Poço Redondo (Fz. Charco)
	2172	Fragmento distal de rádio direito.	Poço Redondo (Fz. Charco)
	4987	Magnum direito	Gararu (Fz. Elefante)
	5128	Piramidal direito	Poço Redondo (Fz. São José)
	5666	Magnum direito	Gararu (Fz. Elefante)
	5667	Trapézio indet.	Gararu (Fz. Elefante)
	S/N	Fêmur direito	Poço Redondo (Fz. Charco)
	5121	Calcâneo direito	Poço Redondo (Fz. São José)

Total: 34; Incisivos: 9; Molares: 21; Pós-crânio: 12

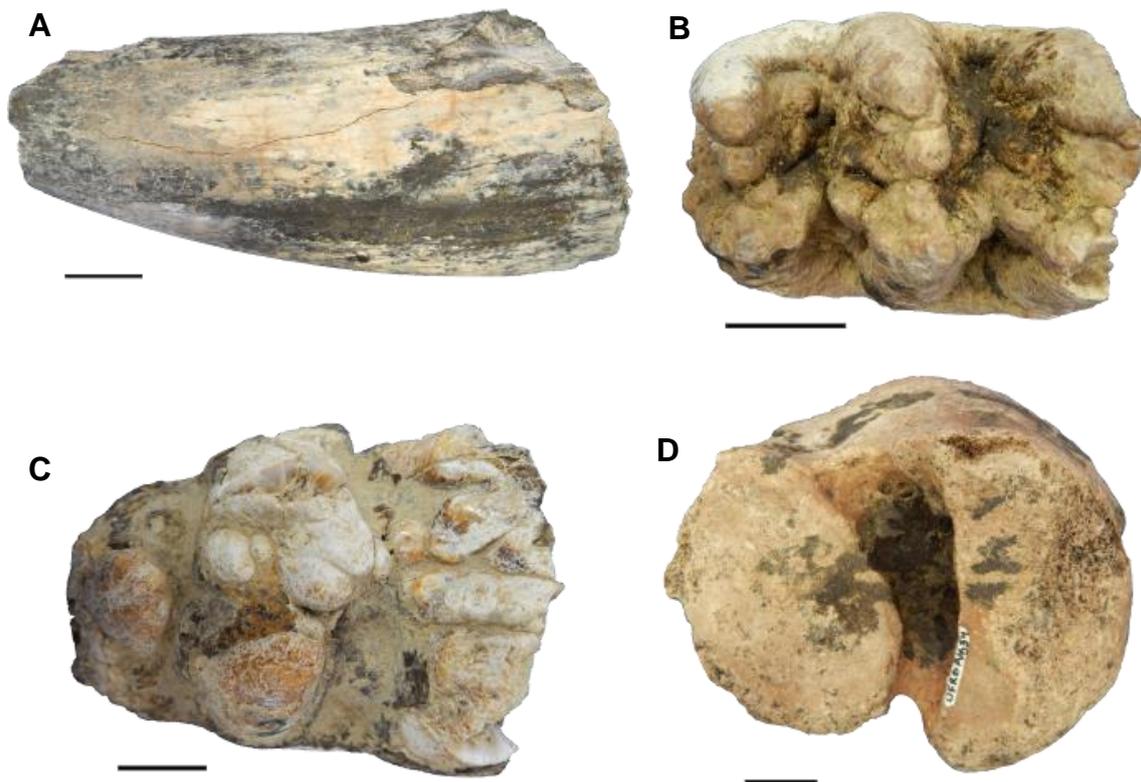
APÊNDICE B – FIGURAS DE FÓSSEIS DO NORDESTE

Figura 01. Exemplos de Proboscidea do Estado de Alagoas. Vista oclusal. A. LGP-MHN-UFAL 943-V- Mandíbula. Inhapi; B. LGP-MHN-UFAL 789-V- M₃ esquerdo. Olho d'Água do Casado.; C. LGP-MHN-UFAL 1491-V- M³ esquerdo. Inhapi.; D. LGP-MHN-UFAL 1227-V- M³ esquerdo. São José da Tapera. E. DGM-415- M₂. Localidade indeterminada. Escalas: 30 mm



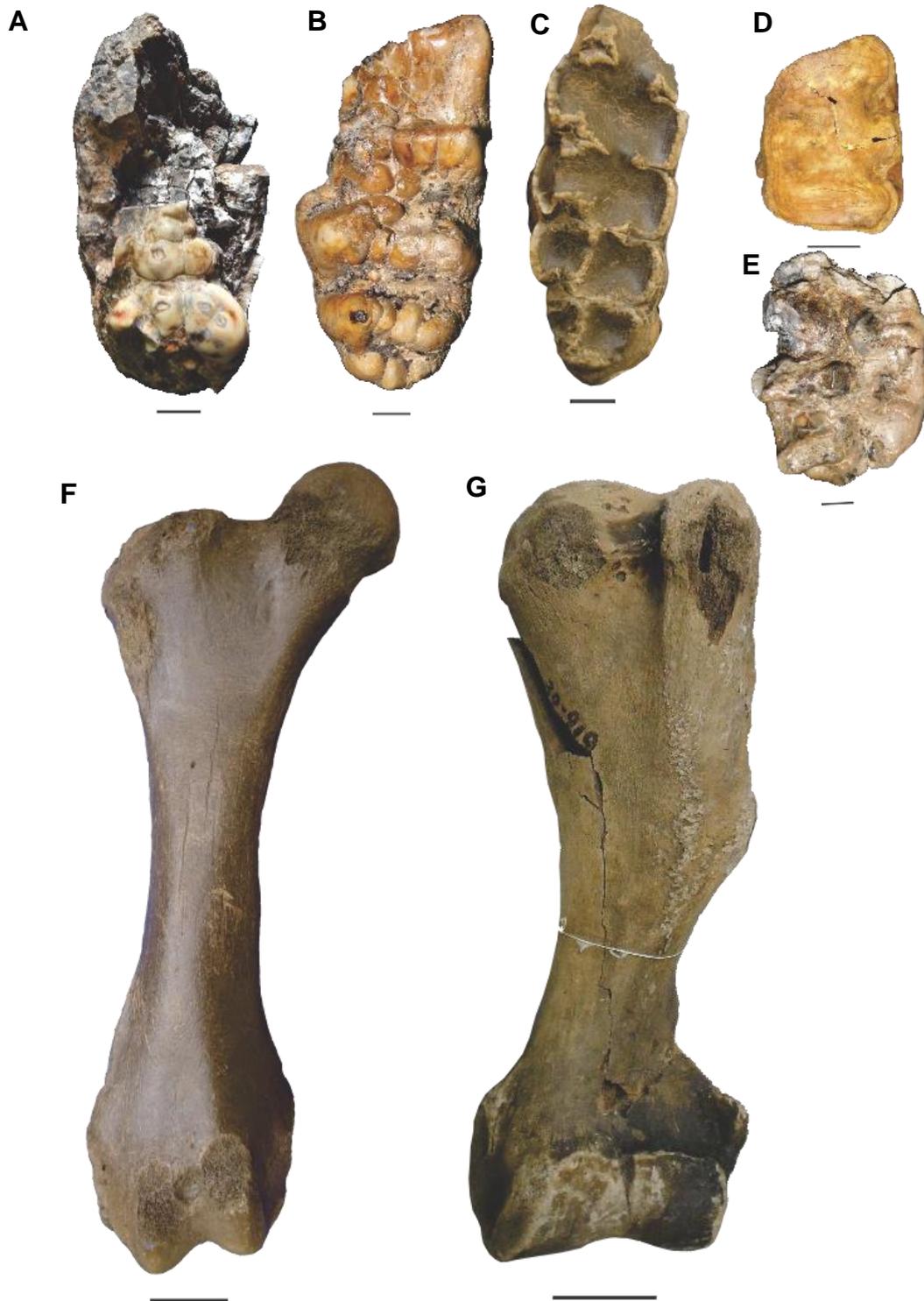
Fonte: A autora, 2018.

Figura 02. Exemplos de *Notiomastodon platensis* do Estado da Bahia. A. UFRB-PV 1114- Fragmento de Incisivo. Santa Luz; B. UFRB-PV 4176- M2. Santa Luz; C. UFRB-PV 377- Fragmento de M3- João Dourado; D. UFRB-PV 534- Astrágalo. Santa Luz. Escalas: 30 mm.



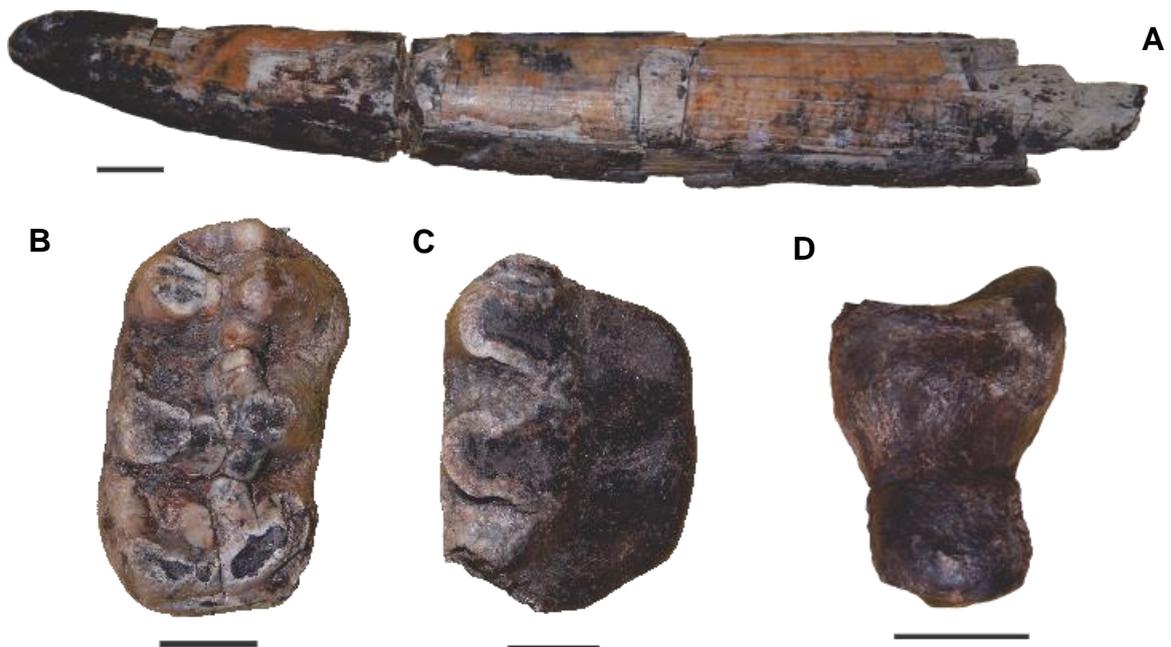
Fonte: A autora, 2018.

Figura 03. Exemplos de Proboscidea do Estado do Ceará. A. S/N. M3. Tauá- Perímetro da Várzea do Boi; B. MUPHI 1006. M³ direito. Santa Rita, Itapipoca; C. MDJ-M 050-IR. M₃ direito. Juá, Irauçuba; D. MDJ-M 625. M¹ esquerdo. Fazenda Valentim, Sobral; E. MUPHI 1608. M₂ direito. Jirau-I, Itapipoca; F. MDJ-M 052-IR. Fêmur direito. Juá, Irauçuba; G. MN-554-V. Úmero esquerdo. Sul do Ceará. A-E: Vista oclusal; Escalas: 30 mm; F-G: Vista anterior; Escalas: 100 mm.



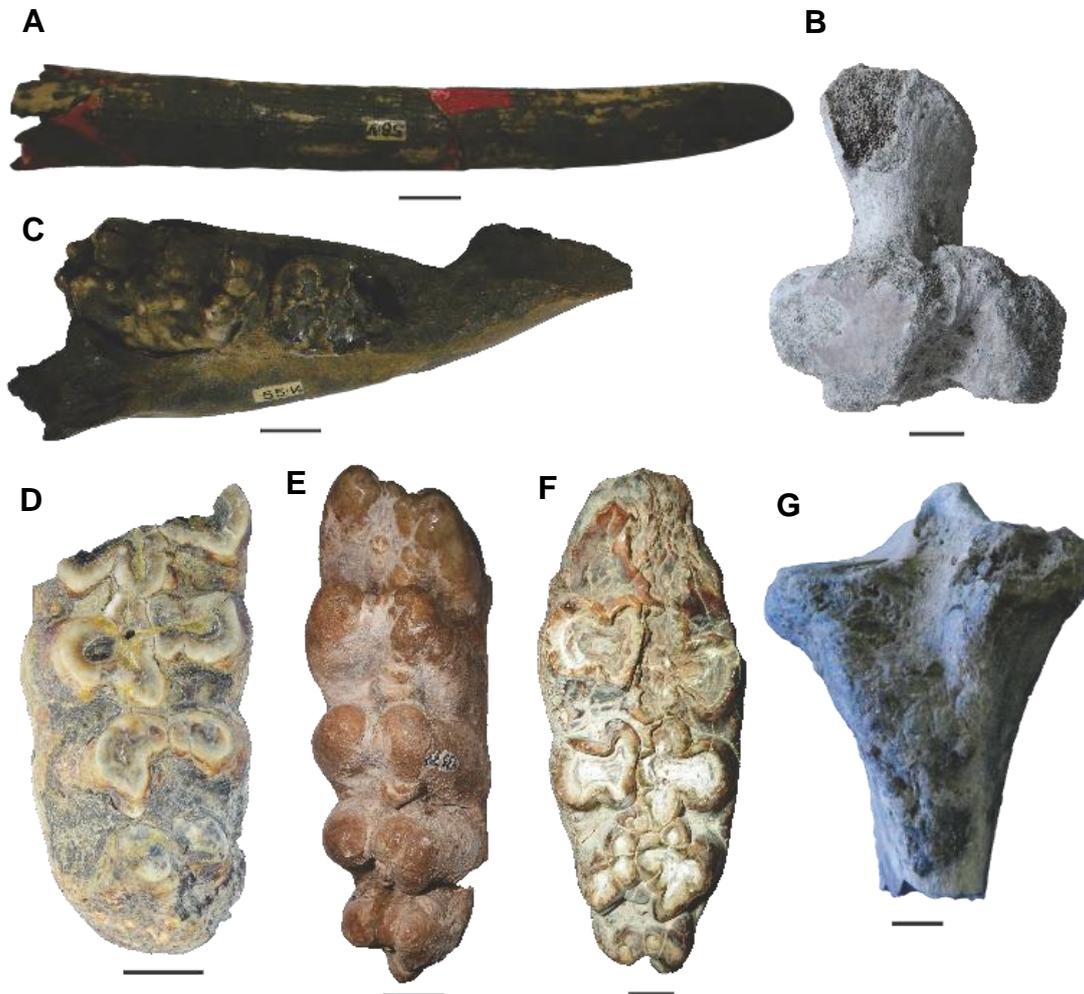
Fonte: A autora, 2018.

Figura 04. Exemplos de Proboscidea do Estado da Paraíba. *Notiomastodon platensis*. A. MM S/N-Defesa. Vista longitudinal. Lagoa de Dentro, Puxinanã; B. MM S/N-M1. Vista oclusal. Lagoa de Dentro, Puxinanã; C. MM S/N-M2. Vista oclusal. Lagoa de Dentro, Puxinanã; D. MM S/N-Falange proximal. Vista medial. Lagoa de Dentro, Puxinanã. Escalas: 30 mm.



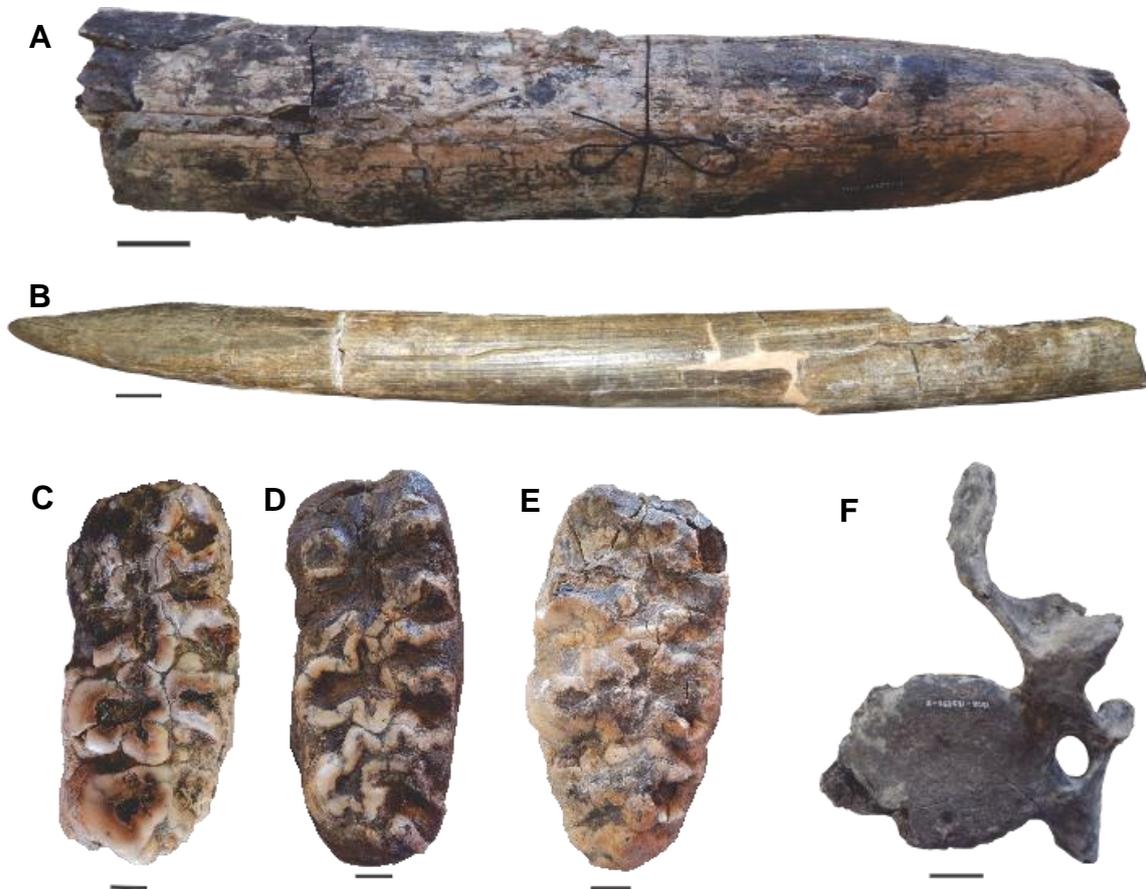
Fonte: A autora, 2018.

Figura 05. Exemplos de Proboscidea do Estado de Pernambuco. *Notiomastodon platensis*. A. MN 56-V. Incisivo. Vista longitudinal. Alagoinha, Pesqueira; B. UFRPE 4945. Calcâneo direito. Vista cranial. Serra do Medo, Caruaru; C. MN 55-V. Dentário direito. Vista oclusal. Alagoinha, Pesqueira; D. DGEO-UFPE 6064. M3 esquerdo. Vista oclusal. Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus. E. MN 3453-M. M3 direito. Vista oclusal. Alagoinha, Pesqueira; F. DGM 28-M. M3 direito. Vista oclusal. Alagoinha, Pesqueira; G. DGEO UFPE S/N. Tíbia esquerda. Vista anterior. Localidade Indeterminada. Escalas: 30 mm.



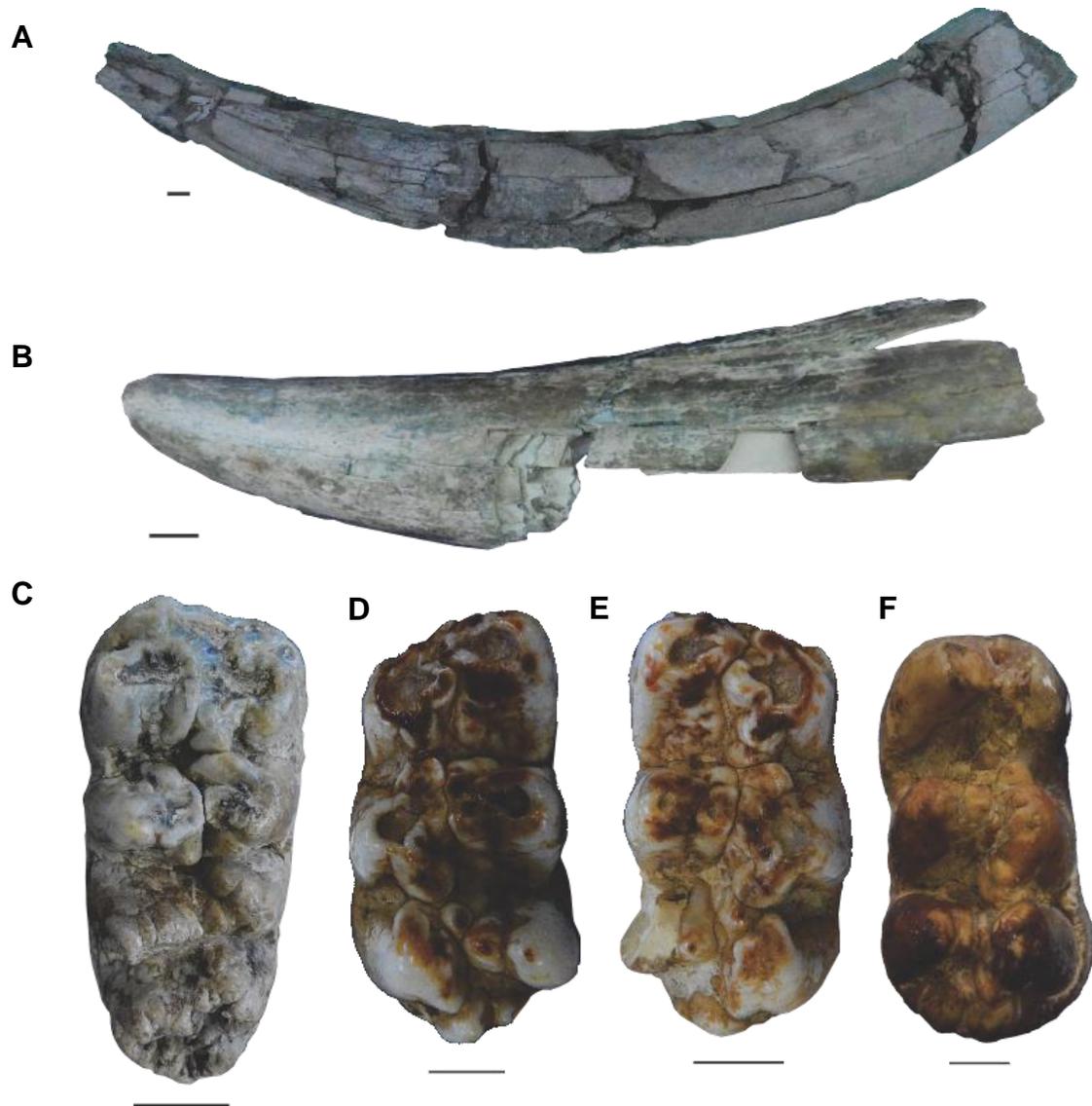
Fonte: A autora, 2018.

Figura 06. Exemplos de Proboscidea do Estado do Piauí. *Notiomastodon platensis*. A. FUMDHAM 1302-185237-1. Incisivo. Vista longitudinal. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí; B. FUMDHAM S/N. Em exposição. Incisivo. Vista longitudinal. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí. C. FUMDHAM 1302. M3 esquerdo. Vista oclusal. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí. D. FUMDHAM 1302-184407. M3 esquerdo. Vista oclusal. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí. E. FUMDHAM 1302-185518. M3 direito. Vista oclusal. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí. F. FUMDHAM 1302-185053. Vértebra cervical. Vista anterior. Lagoa dos Porcos, São Lourenço do Piauí.



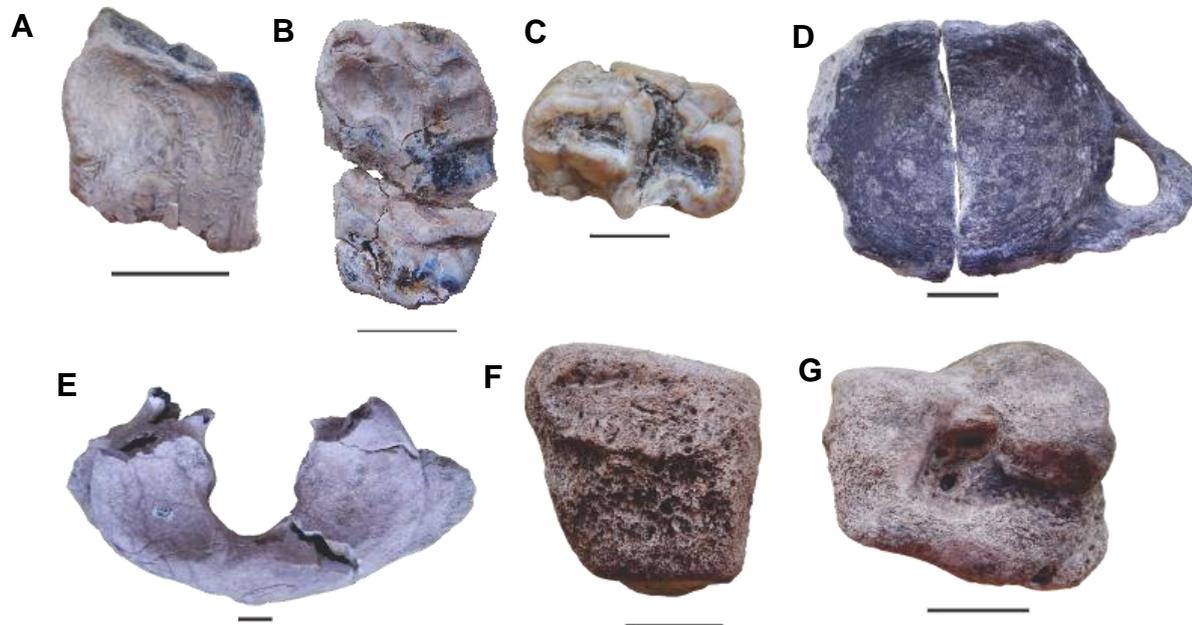
Fonte: A autora, 2018.

Figura 07. Exemplos de Proboscidea do Estado do Rio Grande do Norte. *Notiomastodon platensis*. A. MCC S/N. Incisivo. Vista longitudinal. Taipu; B. MCC S/N. Incisivo. Vista longitudinal. Currais Novos; Proboscidea. C. MCC 006-V. M3 direito. Vista oclusal. Baraúna; D. MCC 972-V. M2 esquerdo. Vista oclusal. Baraúna; E. MCC 1163-V. M2 direito. Vista oclusal. Baraúna; F. MCC 1142-V. M2 direito. Sítio Novo. Escalas: 30 mm.



Fonte: A autora, 2018.

Figura 08. Exemplos de Proboscidea do Estado de Sergipe. A. LPUFS 5643. Dp 4. Vista oclusal. Fazenda Charco, Poço Redondo; B. LPUFS 4800. Dp4 direito. Vista oclusal. Fazenda Charco, Poço Redondo; C. LPUFS 2786. M 2. Vista oclusal. Localidade indeterminada; D. LPUFS 2205-2206. Vértebra cervical. Vista cranial. Fazenda Charco, Poço Redondo; E. LPUFS 4802. Atlas. Vista cranial. Fazenda Charco, Poço Redondo; F. LPUFS 4987. Magnum direito. Vista cranial. Fazenda Elefante, Gararu; G. LPUFS 4987. Vista medial. Escalas: 30 mm.



Fonte: A autora, 2018.