



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

*Northeast Geosciences Journal*

v. 7, nº 2 (2021)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n2ID19250>



## NOVOS MATERIAIS DE *TOXODON PLATENSIS* DO PLEISTOCENO SUPERIOR DA LOCALIDADE TAMANDUÁ DE CIMA, MUNICÍPIO DE SÃO BENTO DO UNA, ESTADO DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL

Ana Karoline Barros Silva<sup>1</sup>; Édison Vicente Oliva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Geociências, Programa de Pós-graduação em Geociências, Departamento de Geologia/CTG, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3619-8288>

E-mail: karolbarros.biologia@gmail.com

<sup>2</sup>Doutor em Geociências UFRGS, Professor Adjunto do Departamento de Geologia/CTG, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, Brasil.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6634-5480>

E-mail: vicenteedi@gmail.com

### Resumo

Toxodontídeos foram megamamíferos com numerosos registros fósseis no final do Pleistoceno do Nordeste do Brasil. No entanto, uma análise da literatura atual mostra que não há consenso em taxonomia envolvendo os gêneros *Toxodon*, *Trigodonops* e *Piauihytherium*. Este trabalho tem como objetivo caracterizar taxonomicamente dois crânios incompletos coletados recentemente no sítio Tamanduá de Cima. DGEO-CTG-UFPE 8530 é o mais completo e sua identificação foi realizada por meio de comparação com outros materiais em importantes coleções de fósseis no Brasil. A descrição dos espécimes fósseis foi realizada e todo o material atribuído a *Toxodon platensis* Owen, 1837. O registro do *Toxodon platensis* no sítio Tamanduá de Cima, representado pelos fósseis aqui registrados, bem como por prováveis icnofósseis (pegadas), indica que esses animais também foram associados no Nordeste do Brasil a cursos d'água com mata ciliar.

**Palavras-chave:** Toxodontidae; Brasil; Taxonomia; Megafauna.

NEW MATERIALS OF *TOXODON* FROM THE LATE PLEISTOCENE OF THE LOCALITY TAMANDUÁ DE CIMA, MUNICIPALITY OF SÃO BENTO DO UNA, STATE OF PERNAMBUCO, NORTHEAST BRAZIL

### Abstract

Toxodontids were megamammals with numerous fossil records in the late Pleistocene of Northeast Brazil. However, an analysis of current literature shows that there is no consensus in taxonomy involving the genera *Toxodon*, *Trigodonops* and *Piauihytherium*. This work aims to characterize taxonomically two incomplete skulls recently collected at the Tamanduá de Cima site. DGEO-CTG-UFPE 8530 is the most complete and its identification was carried out through comparison with other materials in important fossil collections in Brazil. The description of the fossil specimens was carried out and all the material was identified as *Toxodon platensis* Owen, 1837. The record of *Toxodon platensis* at the Tamanduá de Cima site, represented by the fossils recorded here studied, as well as probable ichnofossils (footprints), indicates that these animals were also associated in the northeast of Brazil with watercourses with riparian vegetation.

**Keywords:** Toxodontidae; Brazil; Taxonomy; Megafauna.

### TÍTULO EM ESPANHOL

### Resumen

NUEVOS MATERIALES DE *TOXODON* DEL PLEISTOCENO SUPERIOR DE LA LOCALIDAD TAMANDUÁ DE CIMA, MUNICIPALIDAD DE SÃO BENTO DO UNA, ESTADO DE PERNAMBUCO, NORTHEAST DE BRASIL

Los toxodontídeos eran megamamíferos con numerosos registros fósiles en el Pleistoceno tardío del noreste de Brasil. Sin embargo, un análisis de la literatura actual muestra que no hay consenso en la taxonomía de los géneros *Toxodon*, *Trigodonops* y *Piauihytherium*. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar taxonomicamente dos cráneos incompletos recolectados recientemente en el sitio de Tamanduá de Cima. DGEO-CTG-UFPE 8530 es el más completo y su identificación se realizó

mediante comparación con otros materiales en importantes colecciones fósiles de Brasil. Se realizó la descripción de los especímenes fósiles y todo el material atribuido a *Toxodon platensis* Owen, 1837. El registro de *Toxodon platensis* en el sitio de Tamanduá de Cima, representado por los fósiles aquí registrados, así como por probables rastros de fósiles (huellas), indica que estos animales también se han asociado en el noreste de Brasil con cursos de agua con vegetación de ribera.

**Palabras-clave:** Toxodontidae; Brasil; Taxonomía; Megafauna.

## 1. INTRODUÇÃO

O Nordeste do Brasil possui um numeroso registro fóssil da megafauna pleistocênica, coletado em diversos tipos de depósitos, como lagoas, tanques, abrigos sob-rocha, cavernas e mais recentemente, em sistemas fluviais (PAULA COUTO, 1954; PAULA COUTO, 1959; ROLIM, 1971; ROLIM, 1974; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2019). Contudo, muitos materiais coletados carecem de uma determinação taxonômica mais precisa, principalmente os fósseis coletados no Estado de Pernambuco.

Neste trabalho são estudados fósseis de mamíferos toxodontídeos, um grupo extinto de ungulados nativos sul-americanos herbívoros que habitaram praticamente todo o continente Americano (CARTELLE, 1994; BOND et al., 1995).

O gênero *Toxodon* Owen, 1837 foi o último representante do grupo no Pleistoceno, com amplo registro no nordeste brasileiro. No nordeste do Brasil são registradas três espécies de Toxodontidae, incluindo *Piauihytherium capivarae* Guérin & Faure, 2013, *Toxodon platensis* Owen, 1837 e *Trigodonops lopesi* Kraglievich, 1931.

Em Pernambuco, as regiões de São Bento do Una e Pesqueira são as que possuem maior número de espécimes coletados todas identificados como *Toxodon* sp. Somente Mendonça & Alvarenga (2007) fizeram uma descrição detalhada de toxodontídeos, incluindo materiais coletados na Localidade de São Bento do Una, sítio Tamanduá de Cima.

Atualmente considera-se que o gênero *Toxodon* inclua somente uma espécie sul-americana (*Toxodon platensis*), de amplo registro no Pleistoceno Brasileiro (CARTELLE, 1994). Ocorrências de toxodontídeos no Nordeste do Brasil tem sido registradas desde o século XIX, incluindo o estado da Bahia (COPE, 1886; SOUZA CUNHA, 1979; LOBO et al., 2015), Sergipe (DANTAS et al., 2005; DANTAS & ZUCON, 2005; DANTAS, 2012), Ceará (PAULA COUTO, 1954), Rio Grande do Norte (DAMASCENO, 1973; OLIVEIRA et al., 1989), Paraíba (ROLIM, 1974; BARRETO et al., 2003), Pernambuco (PAULA COUTO, 1959; VIDAL, 1959; ROLIM, 1971; GUÉRIN et al., 1996a; SILVA et al., 2006; MENDONÇA & ALVARENGA, 2007; SILVA et al., 2010; SILVA, 2009; 2014), Piauí (GUÉRIN et al., 1990; GUÉRIN et al., 1993; GUÉRIN et al., 1996b), e Alagoas (SILVA, 2004, 2008).

Aqui realizamos a caracterização taxonômica de dois crânios incompletos coletados no sítio de Tamanduá de Cima em Pernambuco, trazendo novos dados para sua distribuição geográfica. Adicionalmente, realizamos um estudo comparativo dos materiais importantes de toxodontídeos depositados na

FUNDHAM e MHNT, objetivando ampliar o conhecimento da taxonomia de toxodontídeos do Pleistoceno brasileiro.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Localização e Geologia da Área

O sítio Tamanduá de Cima (Figs. 1 A-B), está localizado no município de São Bento do Una, agreste pernambucano. Nessa localidade aflora um depósito fluvial, assentado sobre uma sequência de rochas metassedimentares e ortogêneses no neoproterozoico (SILVA-FILHO et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2019).

O sítio em questão foi inicialmente prospectado por uma equipe de pesquisadores do Museu de História Natural de Taubaté, do Estado de São Paulo, e posteriormente alguns espécimes foram estudados por Mendonça (2007) e Mendonça & Alvarenga (2007).

Mais recentemente, Oliveira et al. (2019) realizaram um estudo detalhado da geologia e paleontologia local, coletando novos fósseis e identificando um inédito registro de icnofósseis, incluindo um possível rastro de *Toxodon* na parte superior de uma espessa camada carbonática. Oliveira et al. (2019) identificaram sete fácies para o depósito, as quais indicam um sistema fluvial típico, representado por depósitos de barras e canais.

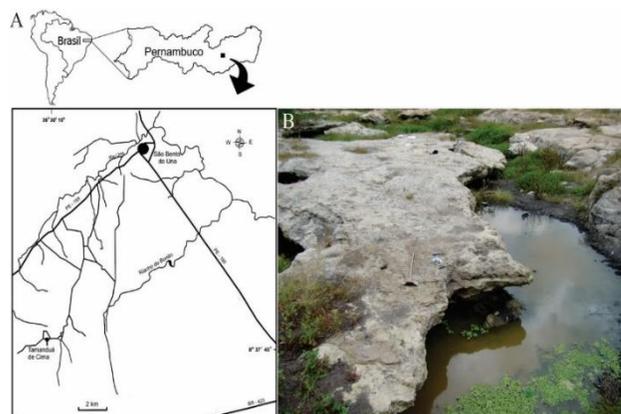


Figura 1- A) Mapa de localização da área de estudo, município de São Bento do Una, Pernambuco. B) Sítio Paleontológico Tamanduá de Cima mostrando o depósito fluvial carbonático. Fonte: Os autores (2021).

### 2.2. Materiais estudados

Para este trabalho foram selecionados dois crânios parciais de toxodontídeos, depositados na coleção de microfósseis do Departamento de Geologia, do Centro de Tecnologia e Geociências da UFPE, registrados sob a sigla DGEO-CTG-UFPE.

Este estudo foi realizado através de comparações morfológicas e morfométricas com diferentes táxons de Toxodontidae registrados no Quaternário do Brasil, incluindo materiais de *Toxodon platensis* da coleção científica do Museu de História Natural de Taubaté (MHNT- VT-1143, um crânio quase completo), além do holótipo de *Trigodonops lopesi* depositado na

coleção do Departamento de Produção Mineral do Brasil (DGM-55M) e materiais cranianos depositados na coleção FUMDHAM identificados como *T. platensis* (n° 186001) e o material tipo de "*Piauhitherium capivarae*".

As comparações foram realizadas a partir da observação direta dos espécimes nas coleções paleontológicas dos vertebrados acima citadas, bem como também através de imagens e literatura científica (por exemplo, CARTELLE, 1992, 1994; MENDONÇA & ALVARENGA, 2007 e NASCIMENTO, 2008).

As medidas utilizadas foram realizadas com o auxílio de um paquímetro marca Mitutoyo 0,05 x 150 mm, pinças digitais (0,02 mm) e fita métrica Starret 600 mm (24 "). As fotografias foram tiradas com a câmera digital Canon t6i. A terminologia craniana segue Paula Couto (1979) e Cartelle (1992).

### 2.3. Sistemática Paleontológica

Ordem NOTOUNGULATA Roth, 1901  
Subordem TOXODONTIA, Owen, 1858  
Família TOXODONTIDAE Owen, 1845  
Subfamília TOXODONTINAE Owen, 1845  
Gênero *Toxodon* Owen, 1837  
*Toxodon platensis* Owen, 1837  
(Figs. 2 A-D, 3A-C)

**Material:** DGEO-CTG-UFPE 8530, metade caudal de crânio; DGEO-CTG-UFPE 8531, crânio incompleto com porção occipital do lado direito.

**Procedência:** Sítio Tamanduá de Cima, São Bento do Una, Pernambuco. Pleistoceno Superior.

**Descrição:** DGEO-CTG-UFPE 8530 (Figs. 2 A/a, B/b, C/c, D/d e E/e) está bem preservado, sem sinais de compressão. O espécime está fraturado na parte superior do osso frontal, permanecendo preservada a parte posterior mostrando os côndilos occipitais direito e esquerdo, o forame magno, a crista nuchal, além de uma parte do teto craniano e da crista sagital, junto com a os ossos parietais, posteriormente. Os ossos estão fundidos e as suturas não estão visíveis, exceto talvez a sutura esfenóide-basioccipital (ver adiante), indicando ter pertencido a um animal adulto. Na região occipital observa-se metade posterior do zigomático, a porção basilar, o corpo do osso basiesfenóide e o forame magno e os côndilos occipitais. DGEO-CTG-UFPE 8531 (Figs. 3A, B e C) preservou a parte occipital esquerda, incluindo a região auditiva. Embora os dois crânios não divirjam morfológicamente, este último possui as medidas menores, principalmente do ouvido esquerdo.

**Vista Occipital** (Figs. 2A e 2a): DGEO-CTG-UFPE 8530 possui a região occipital robusta e larga, exibindo um contorno sub-hexagonal. Em sentido dorsoventral a altura máxima totaliza 32 cm e a largura (medida entre os côndilos occipitais e a borda superior nuchal) possui 36,10 cm. A porção superior do crânio é plana. Entre as proeminentes cristas nuchais, o centro do occipital torna-se côncavo. A sutura occipital é curta e mede dorsoventralmente 13 cm. As cristas abaxiais divergem em direção a crista occipital e se limitam em nível condilar. O forame magno é circular e seu diâmetro transversal é de 4,70 cm. Em sentido dorso-ventral, as medidas de largura máximas dos côndilos occipitais medem 6,10 cm do lado direito e 6,20 cm do lado esquerdo. Em DGEO-CTG-UFPE 8531 (Fig. 3A) os côndilos são

ligeiramente mais robustos, assim como os processos paracondilares do exoccipital.

**Vista lateral** (Figs. 2B e 2b): Em DGEO-CTG-UFPE 8530 o processo zigomático está fraturado, restando deste apenas a parte posterior que se articula aos ossos da série temporal. Apresenta-se como um osso alto e robusto. A região do ouvido médio (Figs. 2 B / b) está bem preservada. O meato acústico externo forma um tubo vertical e longo, circundado pela crista meato anteriormente e o processo retrotimpânico posteriormente (GABBERT, 2004).

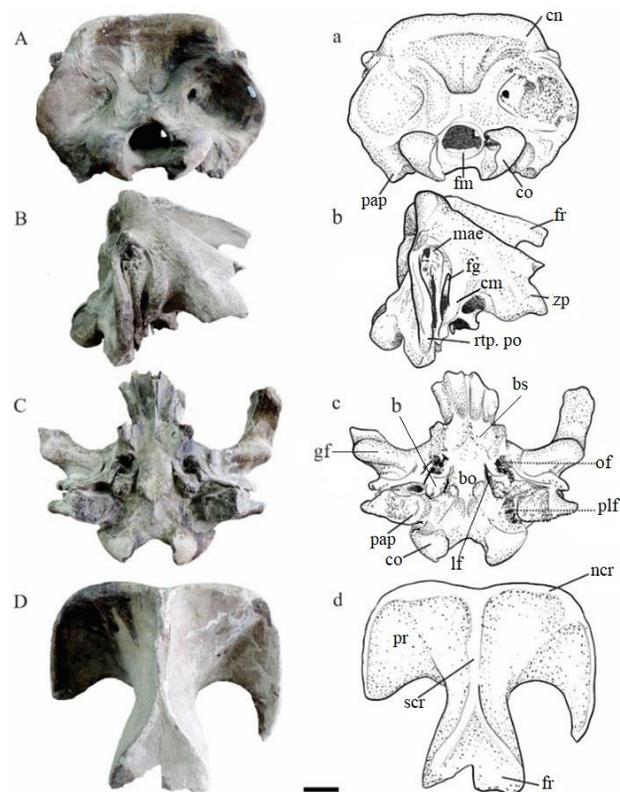


Figure 2 - *Toxodon platensis* DGEO-CTG-UFPE 8530. A/a, occipital view; B/b, right side view; C/c, ventral view; D/d, dorsal view; E/e, dorsal view. Legend: **b**, auditory bulla; **cm**, crest meatus; **bs**, basisphenoid; **bo**, basisoccipital; **co**, occipital condyle; **fg**, fissure glasseri; **fr**, frontal bone; **gf**, glenoid fossa; **lf**, lacerate foramen; **mae**, external acoustic meatus; **ncr**, nuchal crest; **of**, foramen ovale; **rtp po**, retrotympanic process; **pap**, paracondylar process of exoccipital; **pr**, parietal bone; **plf**, posterior foramen lacerated; **scr**, sagittal crest; **zp**, zygomatic process. Escala: 5 cm. Fonte: Autores (2021).

**Vista ventral, basicrânio:** A região do ouvido médio (Figs. 2 C / c) está bem preservada no lado direito do crânio. Em DGEO-CTG-UFPE 8530, entre os processos paraoccipitais encontra-se, ao centro, o basiesfenóide. Antero-posteriormente, a porção basilar é côncava e diverge na forma de "V". O corpo do osso basiesfenóide é bem robusto e se afunila posteriormente, formando uma crista curta e marcada. Os côndilos occipitais são

fortes e salientes distalmente. DGEO-CTG-UFPE 8531 apresenta o basiesfenóide também afunilando-se anteriormente. A fossa glenóide, na região ventral do esquamosal, está localizada anteriormente à bula timpânica. As fossas são pouco escavadas e expandidas lateralmente. A sutura esfenóide-basioccipital está localizada bem anterior às bulas timpânicas.

**Vista Dorsal** (Figs. 2D e 2d): DGEO-CTG-UFPE 8530 é amplo na parte posterior e afilado na parte anterior. A crista sagital medida na porção mediana tem 1,80 cm de largura, terminando em ponto equivalente à borda posterior da órbita. As linhas temporais são nítidas e separadas da crista sagital em duas partes, formando um ângulo agudo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Análise comparativa com *Toxodon platensis*

Nós não encontramos caracteres diferenciais em relação ao material de *T. platensis* descrito para a Argentina por OWEN (1837), um ponto de vista também defendido por Cartelle (1992, 1999). Em vista dorsal, na espécie intertropical, apenas a crista sagital parece ser um pouco mais longa com as linhas temporais separando-se mais anteriormente. A crista sagital de DGEO-CTG-UFPE 8530 é mesialmente estreita, medindo 11,80 cm de comprimento, sendo um pouco menor que a apresentada pelo espécime FUMDHAM 186001, no qual a crista sagital possui 12,70 cm de comprimento, indicando variação pequena. O espécime aqui estudado tem medidas similares às observadas em *T. platensis* (MHNT-VT-1143), onde a crista mede 0,84 cm de largura e 11,20 cm de comprimento.

Em vista occipital, a porção posterior em DGEO-CTG-UFPE 8530 é mais larga que alta, similar ao espécime FUMDHAM 186001 (Fig. 3D). Os côndilos occipitais são semelhantes em tamanho e forma, em todos os espécimes estudados, variando em até um centímetro de largura. Tanto nos espécimes de Pernambuco quanto nos do Piauí, esta variação está relacionada ao desenvolvimento etário, assim como a largura no forame magno que apresenta a mesma variação.

Em vista lateral, o processo zigomático de DGEO-CTG-UFPE 8530 apresenta uma orientação ântero-ventral, semelhante ao observado em MHNT-VT-1143 e FUMDHAM 186001 (Figs. 2B, 3 E), apresentando-se mais robusto e largo na porção anterior. A região auditiva está bem preservada em DGEO-CTG-UFPE 8530, a qual apresenta-se proporcionalmente menor em relação aos demais espécimes analisados.

#### 3.2. Comparação com *Trigodonops lopesi*

**Vista Dorsal:** Em vista dorsal, o osso frontal de *Tr. lopesi* (FUMDHAM 188265) é mais largo (Fig. 3G), convexo, com as linhas temporais dirigidas transversalmente, diferentemente de *T. platensis*, que possui frontal triangular, plano e com linhas temporais oblíquas ao plano sagital. A crista nugal de *Tr. lopesi* é arredondada, formando um semicírculo que se projeta fortemente em sentido posterior, como nos espécimes juvenis analisados por Cartelle, 1992 (Fig. 222). Esta forma também é visível, principalmente em MCL 5191. A crista sagital de DGEO-CTG UFPE 8530 é mais curta e mais estreita, enquanto que a mesma

crista em *Tr. lopesi* é mais larga, medindo 3,20 cm na porção posterior, onde ocorre o encontro dos parietais.

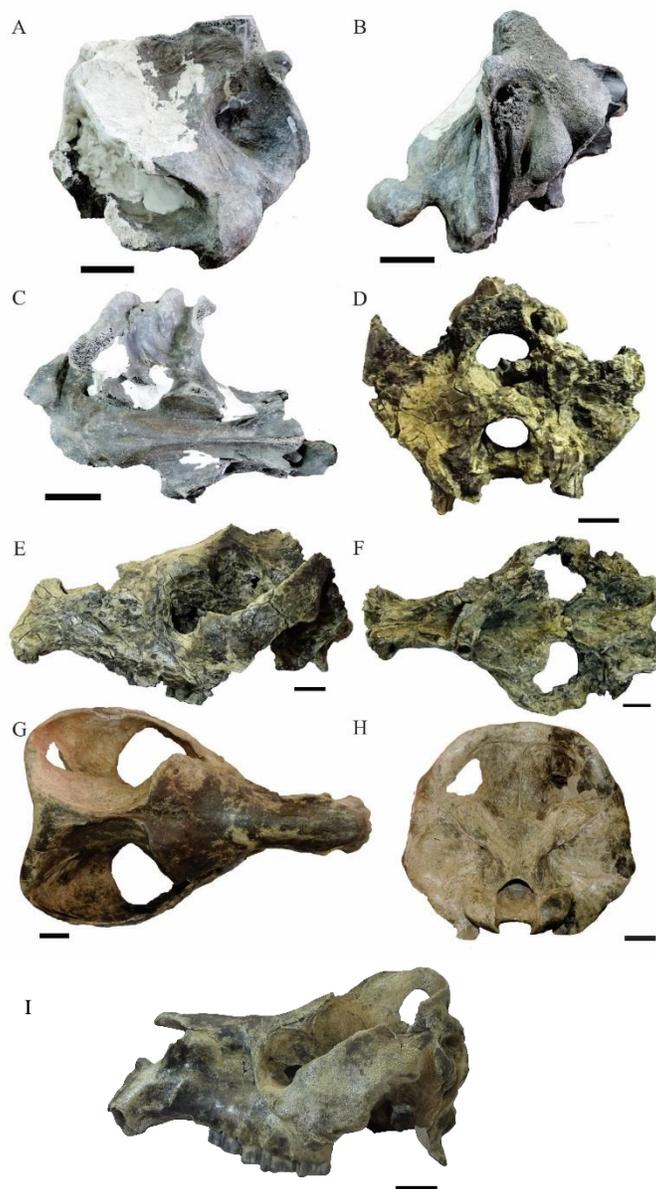


Figura 3 - A. *Toxodon platensis*. DGEO-CTG-UFPE 8531, vista occipital; B, vista lateral esquerda; C, vista dorsal. D, *Toxodon platensis* FUMDHAM 186001, vista occipital; E, vista lateral direita; F, vista ventral. G, *Trigodonops lopesi* (*Piauhytherium capivarae*) FUMDHAM 188265, vista dorsal; H, vista occipital, I, vista lateral direita. Escala: 5 cm. Fonte: Os autores (2021).

Mesialmente, a crista sagital de *Tr. lopesi* possui 1,50 cm de largura e 15 cm de comprimento, enquanto que no exemplar de *T. platensis* esta crista não ultrapassa 12 cm de comprimento. Em vista lateral, o teto craniano de *T. platensis* em DGEO-CTG-

UFPE 8530 (Fig. 2 D) apresenta um ângulo quase reto e plano, muito diferente da porção caudal do crânio de *Tr. lopesi* (FUMDHAM 188265), que possui a crista nugal muito larga e arqueada, formando um semicírculo no alto da porção parietal. O processo zigomático (Fig. 3 I) em FUMDHAM 188265 é marcadamente mais alto na porção anterior e mediana, e mais inclinado do que em *T. platensis*. Todavia a largura máxima do processo zigomático é quase a mesma em ambas as espécies. Em vista occipital, *T. platensis* (DGEO-CTG-UFPE 8530) apresenta altura máxima (32 cm) menor do que a largura (36,1 cm). Em *Tr. lopesi* o diâmetro transversal do crânio é equivalente em altura e comprimento (48 cm), e sua configuração é circular. Além disso, a concavidade parietal acentua-se fortemente em FUMDHAM 188265 (Fig. 3H), e a protuberância occipital externa apresenta a mesma configuração, isto é, marcadamente côncava e rugosa dos parietais. A porção condilar nas duas espécies é bem semelhante.

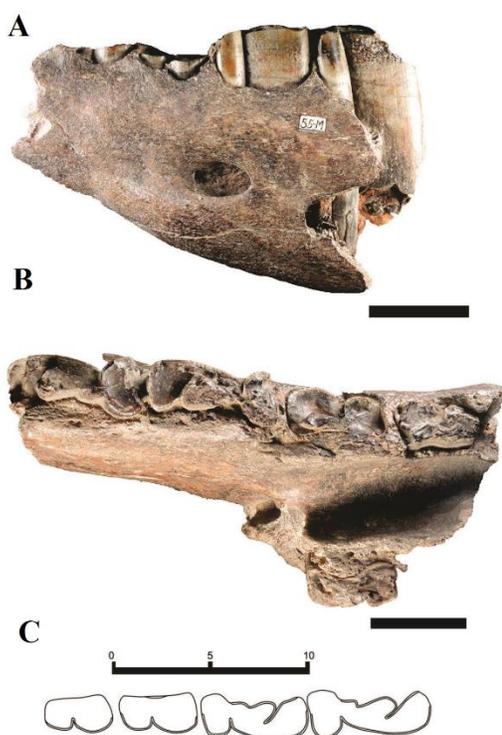


Figura 4 - Holótipo de *Trigonops lopesi* (DGM 55M), mandíbula de um espécime juvenil em vista lateral (A), ventral (B) e contornos das superfícies oclusais dos dentes molares p2-3 e m1-2 (C). Escala: 10 cm. Ilustração C de Kraglievich, 1931.

### 3.3. Considerações paleoecológicas

A descrição desses novos materiais de *T. platensis* para o sítio Tamanduá de Cima, onde já haviam sido registrados outros dois crânios (MENDONÇA, 2007; MENDONÇA & ALVARENGA, 2007) confirma a presença desta espécie, cuja distribuição geográfica inclui grande parte da América do Sul. As demais espécies de toxodontes pleistocênicos parecem ter uma distribuição geográfica mais restrita. *Mixotoxodon larensis*, por

exemplo, limitou-se ao Norte da América do Sul, enquanto *Trigonops lopesi* ocorreu no Norte e Nordeste do Brasil.

Oliveira et al. (2019) teceram considerações sobre a provável paleovegetação do Sítio Tamanduá de Cima. A cronologia do sítio e dados isotópicos, posicionados no último máximo glacial (ou no limite deste), sugeriram a presença de uma vegetação tipicamente aberta como indicada por megaherbívoros (e.g. *Notiomastodon platensis*), porém com presença de elementos arbóreos indicativos de mata ciliar. Os dados isotópicos, retirados do cimento carbonático dos arenitos fluviais apresentaram valores  $\delta^{13}\text{C}$  entre -4,73 e 0,15 ‰, com média de -2,83 ‰ (N = 11) e valores de  $\delta^{18}\text{O}$  variando de -4 ‰ a + 5,85 ‰ com uma média de 0,46 ‰, sugeriram uma fisionomia de planície de inundação mais compatível com vegetação C4 (ver também DUPONT et al., 2010).

Os valores de  $\delta^{18}\text{O}$  também foram interpretados como variação esperada para ambientes de paleocanal/fluvial, como as nascentes (ver OLIVEIRA et al., 2017 e OLIVEIRA et al., 2019). Esses dados encontram respaldo na paleoautoecologia de *Toxodon platensis*, que tem sido interpretado como um megaherbívoro generalizado, com morfologia craniana e dentária compatíveis com um mamífero de dieta abrasiva, mas com variação dietética sazonal/regional, do tipo mista (DANTAS et al., 2017). O papel ecológico desta espécie estaria situado entre mamíferos pastadores e ramoneadores, como sugerem estudos recentes utilizando isótopos estáveis de  $\delta^{13}\text{C}$  (média - 5,74 ± 4,80), oriundos de amostras de esmalte dentário de espécimes do Nordeste do Brasil (VIANA et al., 2011; DANTAS et al., 2017). Desse modo, o material de *T. platensis* aqui descrito, associado estratigraficamente a uma assembleia de mamíferos herbívoros sugestivos de ambientes abertos e arbóreos associados a sistemas fluviais, corroboram esses estudos.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os materiais descritos neste trabalho representando por elementos cranianos de *Toxodon platensis* ratificam a presença desta espécie no Pleistoceno Superior do Estado de Pernambuco.

O registro de *Toxodon platensis* no sítio Tamanduá de Cima, representado pelos fósseis aqui descritos, bem como por prováveis pegadas, indica que esses animais também estiveram associados a cursos de água com mata ciliar.

A assembleia fóssil associada, incluindo *Notiomastodon*, *Eremotherium*, *Glyptotherium*, *?Hippidion*, lhamas, e cervídeos sugere um ambiente de Cerrado com elementos arbóreos associados ao ambiente fluvial.

### 5. REFERÊNCIAS

- BARRETO, A. M. F.; ALMEIDA, J. A. C.; SILVA, F. M.; KINOSHITA, A.; BAFFA, O.; MACÁRIO, J. Datação por EPR em dentes de *Haplomastodon* e *Xenorhinotherium* de Lagoa de Dentro, Puxinanã, Paraíba. *Anais do Congresso Brasileiro de Paleontologia*. Brasília-DF, SBP, p. 60. 2003.
- BOND, M.; CERDEÑO, E.; LÓPEZ, G. Los Ungulados Nativos De América Delsur. In M. T. Alberdi.; G. Leone.; E. P. Tonni (eds.) *Evolución Biológica y Climática de La Región Pampeana durante los Últimos Cinco Millones de Año Sun*

- Ensayo de Correlación com el Mediterráneo Occidental.* Monografías del Museo de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, p. 259-275. 1995.
- CARTELLE, C. 1992. *Edentata e megamamíferos herbívoros extintos da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil).* Tese de doutorado. Pós-graduação em Morfologia. UFMG. 516p.
- CARTELLE, C. *Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais.* 1ª ed. Belo Horizonte, Editora Palco, 1994. 131 p.
- CARTELLE, C. Pleistocene Mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: Eisenberg, J.F. & K.H. Redford (eds.), *Mammals of the Neotropics. The central Neotropics*, The University of Chicago Press, p. 27-46. 1999.
- COPE, E. D. A Contribution to the Vertebrate Paleontology of Brazil. *Proceeding of the American Philosophical Society.* v. 23, n. 121, 1-21p. 1886.
- DAMASCENO, J. M. Ocorrência de *Toxodon platensis* Owen, 1840 em Olho d'água da Escada, Município de Mossoró, Rio Grande do Norte. *Arquivos do Instituto de Antropologia*, n. 1, p. 1-18. 1973.
- DANTAS, M. A. T.; RIBEIRO, A. M. Megafauna pleistocênica da Fazenda Elefante, Gararu, Sergipe, Brasil. *Geociências*, v. 24, n. 3, p. 277-287, 2005.
- 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, p. 92-97, 2005.
- DANTAS, M. A. T. *Contribuição ao conhecimento da megafauna Pleistocênica da Região Intertropical Brasileira.* Tese de Doutorado em Ecologia apresentada ao programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo da Vida Silvestre da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. 105 p.
- DANTAS, M. A. T.; CHERKINSKY, A.; BOCHERENS, H.; DREFAHL, M.; BERNARDES, C.; FRANÇA, L. M. Isotopic paleoecology of the Pleistocene megamammals from the Brazilian Intertropical Region: feeding ecology ( $\delta^{13}C$ ), niche breadth and overlap. *Quaternary Science Reviews*, v. 170, p. 152-163. 2017.
- DUPONT, L. M.; SCHLÜTZ, F.; EWAH, C. T.; JENNERJAHN, T. C.; PAUL, A.; BEHLING, H. Two-step vegetation response to enhanced precipitation in Northeast Brazil during Heinrich event 1. *Global Change Biology*. 16, v. 6. p.1647-1660. 2010.
- GABBERT, S.L. 2004. The basicranial and posterior cranial anatomy of the families of the Toxodontia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 285. p.177-190.
- GUÉRIN, C.; SOUZA, M. F. B.; VOGEL, M. A. C. A Fauna Pleistocênica da Região de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil) Implicações Paleocológicas, *Anais do Congresso Brasileiro de Geologia*, SBG. Natal, p. 490-502, 1990.
- GUÉRIN C.; HUGUENEY M.; MOURER-CHAUVIRÉ C.; FAURE M. Paléoenvironnement pleistocène dans l'aire archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): apport des mammifères et des oiseaux. *Documents des laboratoires de géologie de Lyon*, v. 125. p.187-202. 1993.
- GUÉRIN, C.; GALINDO LIMA, M.; PARENTI, F. La transition pléistocène/holocène à Conceição das Creoulas (Pernambuco, Brésil): mégafaune disparue et industries lithiques. In *XIII Ème Congrès Del'union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*. v. 5. p. 339-343. 1996a.
- GUÉRIN, C.; CURVELLO M. A.; FAURE M.; HUGUENEY M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. The Pleistocene fauna of Piauí (Northeastern Brazil). Palaeoecological and biochronological implications. *Revista da Fundação do Homem Americano*, 1 ed. v. 1. p. 55-103. 1996b.
- GUÉRIN, C.; FAURE, M. Un nouveau Toxodontidae (Mammalia, Notoungulata) du Pléistocène supérieur du Nordeste du Brésil. *Geodiversitas*, v. 35. p. 155-205. 2013. doi:10.5252/g2013n1a7.
- KRAGLIEVICH, L. Sobre *Trigodonops lopesi* (Roxo) Kraglievich. *Revista Sociedad Amigos Arqueologia*, v. 5. P. 81-89. 1931.
- LOBO, L. S.; SCHERER, C. S.; DANTAS, M. A. T. Megafauna do Pleistoceno Final de Matina, Bahia, Brasil: Sistemática, Cronologia e Paleocologia. *Revista brasileira de paleontologia*. n°18. v. 2. p. 325-338. 2015.
- MENDONÇA, R. *Revisão dos toxodontes pleistocênicos brasileiros e considerações sobre Trigodonops lopesi (Roxo, 1921) (Notoungulata, toxodontidae).* Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 104 p.
- MENDONÇA, R.; ALVARENGA, H. New records of toxodonts (Notoungulate, Toxodontidae) of Pleistocene of Brazil. *Ameghiniana*, n° 44, v. 29. 2007.
- NASCIMENTO, E. R. *Os Xenarthras Pilosa (Megatheriidae), Notoungulata (Toxodontidae) e Proboscidea (Gomphotheriidae) da Formação Rio Madeira, Pleistoceno Superior, Estado de Rondônia, Brasil.* Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008. 113 p.
- OLIVEIRA, L. D. D.; DAMASCENO, J. N.; LINS, F. A. P. L.; MEDEIROS, W. E.; MOREIRA, J. A. Estudo Macrofossilífero dos Tanques da Fazenda Capim Grosso, São Rafael – RN, Auxiliado por Métodos Geofísicos. XI Congresso Brasileiro de Paleontologia. *Boletim de Resumos*

- do XI Congresso Brasileiro de Paleontologia, Curitiba: SBP, p. 551-562, 1989.
- OLIVEIRA, E. C., ROSSETTI, D. F., UTIDA, G. Paleoenvironmental evolution of continental carbonates in West-Central Brazil. *Academia Brasileira de Ciências*. n° 89, p. 407-429. 2017.
- OLIVEIRA, E. V., BÉLO, P. S., FAMBRINI, G. L., SIAL, A. N., SILVA, A. K. B., BARRETO, A. M. F. A new late Pleistocene ichnological site with mammal footprints from Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 94. 2019.
- OWEN, R. A description of the cranium of the *Toxodon platensis*, a gigantic extinct mammiferous species, referrible by its dentition to the Rodentia, but with affinities to Pachydermata and the herbivorous Cetacea. *Proceedings of the Geological Society of London*, v. 2, p. 541-542. 1837.
- PAULA COUTO, C. Sobre alguns mamíferos fósseis do Ceará. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, v. 42. p. 195-210. 1954.
- PAULA COUTO, C. Um *Toxodon* no Pleistoceno de Pernambuco. *Boletim do Museu Nacional*, n. 30, p. 1-17, 1959.
- PAULA COUTO, C. *Tratado de Paleomastozoologia*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1979. 590 p.
- ROLIM, J. L. Sobre alguns mamíferos fósseis de Lagoa da Pedra, Município de Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco. Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Geociências, *Série B. Estudos e pesquisas*. n° 1. v. 3. p. 1-19. 1971.
- ROLIM J. L. Calcário secundário com restos fósseis de mamíferos pleistocênicos em Pernambuco. *Anais Academia Brasileira de Ciências*. n° 46. p. 417-422. 1974.
- SILVA, J. L. L. Tafonomia em Mamíferos Pleistocênicos: Caso da Planície Fluvial de Maravilha, AL. *Paleontologia em Destaque*, n. 49, p. 29, 2004.
- SILVA, J. L. L. *Reconstituição Paleoambiental Baseada no Estudo de Mamíferos Pleistocênicos de Maravilha e Poço das Trincheiras, Alagoas, Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado apresentada ao program de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. 197p.
- SILVA-FILHO, A. F.; GOMES, H. A.; SILVA, J. M. R.; OSAKO, I. S.; GUIMARÃES, I. P.; BRASIL, E. A.; LIMA, D. R.; SILVA, F. M. J. V.; COCENTINO, L. *Geologia da Folha Venturosa (SC.24-X-B-V)*. CPRM, Brasília. 2008.
- 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. *Mamíferos do Pleistoceno Superior de Afrânio, Pernambuco, Nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009. 107 p.
- SILVA, F. M. *Tafonomia em Tanque de Fazenda Nova, Município de Brejo da Madre de Deus, Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2014. 97p.
- 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*, n°16. v. 2. p. 55-66. 2006.
- SILVA, A. K. B. *Toxodontídeos (Mammalia, Notoungulata) Pleistocênicos dos Estados de Pernambuco e Piauí do Nordeste, Brasil: Aspectos Sistemáticos e Paleoecológicos*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2019. 141p.
- SOUZA CUNHA, F. L. Um *Toxodon* do Pleistoceno da Bahia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, n° 51, v. 4. p. 779. 1979.
- VIANA, M. S. S.; SILVA, J. L. L.; OLIVEIRA, P. V.; JULIÃO, M. S. Hábitos alimentares em herbívoros da megafauna pleistocênica do Nordeste do Brasil. *Estudos Geológicos*, n° 2. v. 2. p. 89-95. 2011.
- VIDAL, N. Um *Toxodon* no Pleistoceno de Pernambuco. *Boletim do Museu Nacional*. Rio de Janeiro. n° 30. p. 1-17. 1959.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES pela bolsa concedida. A FUMDHAM e ao Museu de História Natural de Taubaté pela disponibilidade do material para comparação. A Prefeitura do Município de São Bento do Una, na pessoa da prefeita Débora Almeida, que foi altamente receptiva a nossa equipe. A paleoartista Anny Rafaelly pelas ilustrações anatômicas; a Dra. Katia Piovesan pela revisão inicial deste trabalho. Também somos gratos ao Dr. Rafael Silva do Museu de Ciências da Terra (CPRM) pela feitura da imagem do holótipo de *Tr. lopesi*.

Recebido em: 14/11/2019

Aceito para publicação em: 20/07/2021