



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

MARCOS VINÍCIUS MACHADO DE ARAÚJO

**NOVOS ACHADOS FÓSSEIS DE MEGAMAMÍFEROS E CONSIDERAÇÕES
TAFONÔMICAS DO QUATERNÁRIO TARDIO, TAUÁ, CEARÁ, BRASIL**

PICOS – PI

2015

MARCOS VINÍCIUS MACHADO DE ARAÚJO

**NOVOS ACHADOS FÓSSEIS DE MEGAMAMÍFEROS E CONSIDERAÇÕES
TAFONÔMICAS DO QUATERNÁRIO TARDIO, TAUÁ, CEARÁ, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira

PICOS - PI

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

A663n Araújo, Marcos Vinícius Machado de.

Novos achados fósseis de megamamíferos e considerações tafonômicas do quaternário tardio, Tauá, Ceará, Brasil / Marcos Vinícius Machado de Araújo. – 2015.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (39 f.)

Monografia(Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2015.

Orientador(A): Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira

1. Megamastofauna. 2. Pleistoceno Tardio. 3. Paleontologia. I. Título.

CDD 560

MARCOS VINÍCIUS MACHADO DE ARAÚJO

**NOVOS ACHADOS FÓSSEIS DE MEGAMAMÍFEROS E CONSIDERAÇÕES
TAFONÔMICAS NO QUATERNÁRIO TARDIO TAUÁ, CEARÁ, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira

Aprovado em: 03/07/2015

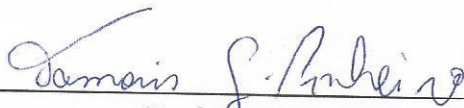
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Paulo Victor de Oliveira
Orientador – UFPI



Prof. Dr. Artur Henrique Freitas Florentino de Souza
Membro Titular – UFPI



Prof. Dr. Tamaris Gimenez Pinheiro
Membro Titular – UFPI

Prof. Dr. Ana Carolina Landim Pacheco
Suplente – UFPI

Com imenso prazer e satisfação que dedico este trabalho as pessoas que me mostraram o real sentido da generosidade, dedicação e força. Sem vocês isso não seria possível, isso não seria real: Irene (mãe), Cintia (irmã), José João e amigos.

“O choro pode durar uma noite, mas a alegria vem pela manhã”

Salmos 30:5

AGRADECIMENTOS

A onipotência a Deus cabe, logo, ninguém é tão bom ou autossuficiente para trilhar uma jornada sozinho. Jornada esta árdua e turbulenta, que, como toda, há os seus contratempos. Mas qual o sabor da glória ou da vitória se não o da superação? Os apoios prestados, os refúgios cedidos e os ombros amigos ofertados serão lembrados e agradecidos, pois foi através deles que, o que um dia pareceu inacabável, começou a ganhar forma.

Em princípio agradecer a Deus, que é o primeiro Ser a ser clamado principalmente nas adversidades. Creio que a sabedoria e o equilíbrio prestado serviram para não perder as rédeas da situação, guiando e ponderando cada ato ou propiciando momentos de reflexão sobre os atos praticados, cedendo sempre uma luz para guiar por onde seguir.

Nesta jornada existiu um ser humano atuante do início ao final que foi o mais generoso, sensível e forte. A você, minha mãe, dedico não só este trabalho como todos os que farei. Foi você quem me ensinou a vestir a armadura para guerra, ficar e enfrentar o inimigo ao invés de correr, que mesmo com o caminho cheio de espinhos te dilacerando devemos resistir e lutar até o último suspiro, mesmo que aparentemente apática de tão cansada de esperar os frutos vindouros e estes não aparecerem, ainda tem um fio de esperança pra gritar “Tente outra vez!”, e abrir um sorriso tímido, porém alegre, sincero e paciente. Obrigado por me fazer seu filho, suas lições jamais serão esquecidas.

A pessoa que com toda a sua generosidade e compreensão cedeu apoio nas horas que o sufoco batia a porta, dando apoio e emprestando seu ombro amigo para as lamentações. A você, Prof. Dr. José João de Carvalho, serei eternamente grato pelo incentivo e motivação pra seguir em frente, meu muito obrigado.

A minha irmã, que como minha mãe, sempre foi um modelo a ser seguido. O melhor exemplo de que a vida não espera acontecer, nós fazemos o acontecimento. Cada segundo na vida é precioso e não podemos desperdiçá-lo, a situação só depende de nós para transformá-la e não dos outros. A minha tia Luísa (Dudu), pelas ligações e conselhos em momentos de aflição, saiba que vindo de uma mulher tão grande quanto a senhora é um motivo de orgulho.

Agradeço ao meu orientador Dr. Paulo Victor de Oliveira pelo tempo cedido, o saber compartilhado e o apoio prestado. Agradeço pela sua humildade e dedicação para com o seu ofício e comprometimento com a minha causa, é de grande admiração ver o profissional competente que você é em conjunto com a sua generosidade. Agradeço também a todos os professores ao longo do curso que contribuíram para minha formação e a Universidade Federal do Piauí que cedeu suas instalações e todo seu corpo técnico/administrativo para que este trabalho se tornasse possível.

Enfim, muitas foram às pessoas que ao longo destes cinco anos tiveram sua parcela, cada uma no seu devido momento e na devida necessidade, sou grato a todos vocês. Peço desculpas aos que não citei, mas saibam que cada um de vocês me deu o seu melhor, assim como vocês sabem eu também sei, sou grato e reconheço, como também, carregarei este pedaço de cada um comigo.

RESUMO

O Ceará contém depósitos fossilíferos muito expressivos, seja pela Bacia do Araripe ou pelos seus depósitos de tanques naturais. Muitos são os estudos realizados nesse estado, sendo que são detectados vários aspectos referentes ao paleoambiente e paleofauna. A megamastofauna pleistocênica habitou diversas áreas do nordeste brasileiro, sendo que, esta tem uma expressividade imensa no referido estado. Os municípios de Itapipoca e Sobral apresenta um grande número de material oriundo do pleistoceno, armazenado em museus como o de Pré-História de Itapipoca e o Dom José. O presente trabalho analisou diversos exemplares fósseis, definindo-os sobre seus aspectos taxonômicos, anatômicos e tafonômicos, a fim de identificá-los sobre a sua ocorrência no Município de Tauá, mesorregião dos Sertões Cearenses. O material estudado é oriundo de um depósito do tipo tanque, localizado na Fazenda Horizonte em Tauá, e após sua análise foi possível identificar os seguintes táxons da megamastofauna: *Stegomastodon waringi*, *Glyptodon clavipes*, *Hippidon principale*, *Toxodon platensis*, *Eremotherium laurillardi* e *Xenorhinotherium bahiense*. Os achados fósseis possuem diferentes estágios de fragmentação e constituem-se de elementos ósseos desarticulados, além de fragmentos de dentes, que distinguem-se quanto ao estado de conservação. Feições preservacionais diversas, como cor, grau de fragmentação, presença de abrasão e incrustação, marcas de raízes e marcas de dentes também foram observadas.

Palavras chave: depósito de tanque, megamastofauna, Pleistoceno Tardio.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 MEGAMASTOFAUNA PLEISTOCÊNICA.....	14
3.2 OCORRÊNCIAS DE MEGAMAMÍFEROS EM DEPÓSITOS DE TANQUE.....	15
4. CAPÍTULO II – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
5. CAPÍTULO III – ARTIGO CIENTÍFICO	19
6. CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
ANEXOS.....	37

1. INTRODUÇÃO

As evidências fossilíferas no Estado do Ceará possuem uma diversidade excepcional pertencentes a diversos momentos na escala evolutiva da vida na Terra (PINHEIRO, 2014). Na escala do tempo geológico diversas são as aparições das mais variadas espécies de vegetais, invertebrados e vertebrados distribuídos pelas eras Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica fornecendo, dessa forma, uma gama de informações acerca da paleobiodiversidade, do paleoambiente e da paleoecologia, bem como da ocorrência de vários eventos catastróficos que afetaram a sucessão biológica no decorrer da história da Terra (SANTOS, 2014).

Os fósseis da Era Cenozoica no Estado do Ceará estão representados quase que em sua totalidade por acumulações de restos ósseos e dentários pertencentes a uma megamastofauna que viveu na região durante o Pleistoceno Tardio e Holoceno Inicial (XIMENES, 2009). Materiais desta natureza são encontrados em diversos depósitos de pequenas dimensões distribuídos por todas as sete mesorregiões geográficas do Ceará, levantamento realizado no ano de 2007 identificou um total de 63 localidades com ocorrências de megafauna (VIANA, 2007). Na mesorregião do Sertão Cearense, mais precisamente na microrregião dos Inhamuns, merece destaque do ponto de vista paleontológico, o Município de Tauá, localizado há 337 km da capital Fortaleza.

Segundo Viana et al. (2007) o referido município apresenta três localidades onde ocorrem fósseis da megamastofauna: Fazendas Baixa Funda, Jatobá e Várzea do Boi. Esse material foi encontrado na década 1960 do século XX, o mesmo está depositado no Museu Regional dos Inhamuns, entidade mantida pela Fundação Bernardo Feitosa, no município de Tauá. No entanto, este material apesar da importância que denota, foi pouco estudado. Recentemente no ano de 2014 do século XXI, foram realizadas novas incursões a campo através de uma equipe interinstitucional de pesquisadores da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos-PI, e do Departamento Nacional de Produção Mineral. Esta equipe coletou diversos fósseis em uma nova localidade do Município de Tauá, e que são objeto de estudo desta pesquisa.

O presente trabalho está dividido nos seguintes capítulos, a saber: o Capítulo I, traz um referencial teórico que versa sobre os mamíferos de um modo geral, situando seu aparecimento no Tempo Geológico, assim como traz ainda as ocorrências de megamamíferos no Quaternário do Estado do Ceará; o Capítulo II lista as referências bibliográficas utilizadas no capítulo anterior; o Capítulo III traz os resultados da pesquisa na forma de artigo científico

a ser submetido na Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará, e, portanto encontra-se no formato exigido pela revista; e o Capítulo IV que versa sobre as considerações finais, e é seguido pelos anexos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Novos trabalhos de campo foram realizados na região possibilitando a coleta de considerável material bem como a descoberta de um novo local, a Fazenda Horizonte, Setor G do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

O material coletado por esta equipe é objeto de estudo dessa pesquisa, que traz a luz do conhecimento mais uma localidade fossilífera para o Município de Tauá, bem como novos achados fósseis, dando a eles registro, identificação e descrição.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar e descrever anatomicamente novos achados fósseis da megafauna oriundos de depósito de tanque do Quaternário Tardio do Município de Tauá, Ceará. A fim de registrar a paleofauna característica deste município, como também, registrar um local de nova ocorrência possibilitando assim novas pesquisas.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar o tombamento dos fósseis à coleção do Museu Regional dos Inhamuns;
- Identificar o material coletado;
- Identificar as espécies da megafauna presentes no depósito estudado;
- Caracterizar feições preservacionais tafonômicas;

3. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MEGAMASTOFAUNA PLEISTOCÊNICA

À Era Cenozoica teve início há aproximadamente 65 milhões de anos atrás e é dividida em três períodos: Paleógeno, Neógeno e Quaternário. Destaca-se aqui o Quaternário, subdivido nas épocas: Pleistoceno (1,8 milhões de anos a 11.000 anos) e o Holoceno (11.000 anos até os dias de hoje). Esta Era é conhecida como Idade dos Mamíferos devido a grande irradiação do grupo e adaptação aos diversos tipos de ambientes, graças a extinção dos grandes répteis, os dinossauros (BERGQVIST et al., 2011). Dessa maneira, estando os dinossauros extintos, os nichos antes habitados por eles passaram então a ser melhor ocupados pelos mamíferos.

Mundialmente os mamíferos são encontrados como fósseis desde o Triássico Superior, no entanto aqui no Brasil, segundo Bergqvist et al., (2011) o registro fóssil mais antigo deste grupo data do Cretáceo Superior.

A irradiação dos mamíferos se deu no Quaternário, mais precisamente na época do Pleistoceno, sendo representada por uma fauna de grande porte com massa corporal acima de uma tonelada – os chamados mamíferos gigantes ou megamamíferos do Pleistoceno (SANTOS, 2014). Segundo Viana et al., (2007) estes animais dominaram a paisagem da época, mas a alternância de recursos e clima deve ter sido um fator decisivo para seu sucesso evolutivo e sobrevivência. O clima predominante no Pleistoceno, era de temperatura amena, nem muito quente nem muito frio, com zonas propícias a diversificação sendo ocupadas pela megafauna em um clima próximo do cerrado (CARTELLE, 1999), porém, acredita-se que este foi um período marcado por sucessivas glaciações intercaladas por momentos mais quentes e de curto prazo – os períodos interglaciais. Esta intercalação de períodos frios e quentes é conhecida na literatura como efeito estufa-refrigerador (VIANA et al., 2008).

Segundo Bergqvist et al., (1997) a grande maioria das espécies presentes neste período era de hábito herbívoro, sendo que existiam apenas três espécies de carnívoros destacando-se também os grande megaherbívoros. De acordo com as espécies registradas na literatura sugere-se um bioma de ambiente amplo característico de animais de grande porte e de animais ágeis semelhantes aos que habitam atualmente as savanas africanas de características muito próximas ao cerrado brasileiro (XIMENES, 2007).

Este período foi habitado por uma fauna magnífica de mamíferos hoje extintos em solo brasileiro, restando apenas remanescentes no continente africano (SANTOS, 2014). Esta fauna é representada pelos seguintes grupos Pilosa, Cingulata, Carnivora, Litopterna,

Notoungulata, Proboscidea, Perissodáctila, Artiodáctila e Rodentia, alguns deles com representantes existentes até os dias de hoje. Os fósseis destes animais podem ser encontrados em associação com diversos táxons de médio e pequeno porte, como outros mamíferos, répteis, aves e alguns invertebrados (XIMENES, 2009).

Para o Quaternário Tardio do Estado do Ceará, ocorrências fósseis de representantes da megafauna estão distribuídas por todas as regiões do referido estado, de acordo com levantamento realizado por Viana et al., (2007). Ainda segundo estes autores, o modo de ocorrência pode se dar nos seguintes depósitos: tanques, cavernas, lacustres, fluviais e ravinas, sendo que a maioria ocorre na forma de depósitos de tanque.

3.2 OCORRÊNCIAS DE MEGAMÍFEROS EM DEPÓSITOS DE TANQUE

Os depósitos fossilíferos característicos dos mamíferos gigantes são conhecidos como depósitos de tanque, e predominam nos estados do Nordeste (ARAÚJO-JUNIOR et al., 2012). Estas formações geológicas são formadas a partir do intemperismo, que de forma natural causa depressões nas superfícies das rochas atingindo profundidade e largura variadas (XIMENES, 2009). Os fósseis presentes correspondem a alguns membros/partes do corpo como: úmero, ulna, vértebras, costela, mandíbula, maxilar e dentes (estes por sua vez podem apresentar-se isolados ou encaixados), considerando-se raro o registro de peças esqueléticas inteiras ou articuladas devido à forma deposicional (XIMENES, 2009).

Segundo Paula Couto (1980) os fósseis de megafauna encontram-se em depósitos de tanque devido estes nas épocas chuvosas encherem e servirem como reservatórios de água (bebedouros) para a fauna daquela época. Para Paula Couto, esta fauna ocasionalmente poderia morrer nas proximidades dos tanques e teriam seus restos ósseos arrastados por chuvas torrenciais e transportados juntamente com sedimento causando sua deposição no interior dos tanques fossilíferos.

Oliveira et al., (1989) após estudar depósitos de tanques no Rio Grande do Norte definiram que estes são oriundos de processos erosivos incessantes ao longo do tempo sobre as fraturas expostas das rochas, sendo resultado de processos químicos e físicos. Destacaram também as ações pluviais e eólicas sendo que em parte resulta do intemperismo químico e físico das rochas subjacentes, frisando que o seu processo sedimentológico é inconventional, podendo ser carreadas para o seu interior como também resultado do acúmulo causado por seu intemperismo interno, concluindo que seus sedimentos não são de origem fluvial. Para estas conclusões analisou-se o caráter geofísico, geomorfológico, estrutural e sedimentológico.

Pequenas depressões podem ser originadas em rochas cristalinas com superfície plana, estas pequenas depressões progressivamente podem adquirir formas embaciadas de diâmetro e profundidade variável aumentando ao longo do tempo, isto ocorre caso estejam expostas à umidade pois a mesma apresenta danos maiores a este tipo de composição rochosa. Com o acúmulo de água com vestígios orgânicos ocorrem alterações nos silicatos e feldspatos. Conforme a profundidade aumenta prolonga e intensifica a ação da água. A água mantida no seu interior causa uma ação corrosiva, esta reação química direciona-se para o interior da rocha formando uma bacia de proporções cada vez maiores com água em seu interior (BIGARELLA et al., 1994).

Ximenes (1996) de acordo com os modelos propostos de gênese para os tanques naturais o mesmo formou um modelo de gênese e desenvolvimento de rochas graníticas sendo que as mesmas possuem um controle geomorfológico, estrutural e litológico. Pelo controle geomorfológico observa-se a frequência da presença de depressões em campos de *inselbergs*. A passagem de água é possibilitada pela presença de fraturas nas superfícies dos blocos de rochas e esfoliações nas superfícies rochosas, aumentando o tamanho das diáclases afetando o controle estrutural. O controle litológico refere-se à constituição granítica que ocorre na região dos tanques naturais no estado do Ceará, devido haver presença de feldspato e micas, mais vulneráveis a ação do intemperismo químico. A gênese dos tanques naturais foi determinada por Ximenes (1996) a partir destes três fatores acima citados e descritos, sabendo-se que este é um processo lento e gradual.

Como exposto, diversos estudiosos descrevem a hipótese de formação de tanques fossilíferos, destacando como a possível gênese dessas depressões os processos erosivos fluviais, onde as águas trariam consigo fragmentos de rochas e gerariam um turbilhão formando redemoinhos e tendo como resultado do atrito sobre a mesma a formação dos tanques (XIMENES, 2009).

4. CAPÍTULO II – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO-JÚNIOR, H. I.; BISSARO-JÚNIOR, M. C.; SANTOS, T. T.; ALVES, R. S.; BERGQVIST, L. P. Tafonomia da megafauna pleistocênica brasileira: fluvial transport index (FTI) em análises de representatividade óssea. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 15, p. 95-104, jan. 2012.

BERGQVIST, L. P.; GOMIDE, M.; CARTELLE, C.; CAPILLA, R. Faunas-locais de Mamíferos Pleistocênicos de Itapipoca/Ceará, Taperoá/Paraíba e Campina Grande/Paraíba. Estudo Comparativo, Bioestratinômico e Paleoambiental. **Revista Universidade de Guarulhos**, Guarulhos (SP), n. 2, p.23-32, 1997.

BERGQVIST, L. P.; ABUHID, V. S.; LESSA, G.; AVILLA, L. S. Mamíferos. In: CARVALHO, I. S. (Ed.). **Paleontologia: Paleovertebrados e Paleobotânica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011., v. 3, p. 163-214.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. **Fundamentos geológico-geográficos, alteração química e física das rochas, relevo cárstico e dômico**, Florianópolis, Vol. I, p.425, 1994.

CARTELLE, C. Pleistocene mammals of the cerrado and caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J. F.; REDFRORD, K. H. **Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics**.. Chicago: University of Chicago Press, 1999.

OLIVEIRA, L. D. D. de; DAMASCENO, J. M.; LINS, F. A. L.; MEDEIROS, W. E. de; MOREIRA, J. A. de. Estudo microfossilífero dos tanques da Fazenda Capim Grosso, São Rafael – RN, auxiliado por métodos geofísicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. p. 551-570.

PAULA COUTO, C. Fossil Pleistocene to Sub-Recent Mammals From Northeastern Brasil: I – Edentata, Megalonychidae. In: ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 1., 1980, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 144-151.

PINHEIRO, F. L.; FERNANDES-FERREIRA, H.; História da zoologia no Estado do Ceará parte II: paleozoologia e etnozologia. **Gaia Scientia**. João Pessoa, v.8, n.1, p 121-135, 2014.

SANTOS, J. S. As principais causas da extinção da megafauna. **Revista Taraíru**. Campina Grande - PB, n. 7, p. 70-79, Jan. 2014.

VIANA, M. S. S.; XIMENES, C.L.; ROCHA, L. A. de S.; CHAVES, A. P. de P.; OLIVEIRA, P. V. de. Distribuição Geográfica da Megafauna Pleistocênica no Nordeste Brasileiro. In: CARVALHO, I. S.; CASSAB, R. C. T.; SCHWANKE, C.; CARVALHO, M. A.; FERNANDES, A. C. S.; RODRIGUES, M. A. C.; CARVALHO, M. S. S.; ARAI, M.; OLIVEIRA, M. E. Q. (Org.). **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007, v. 1, p. 797-809.

VIANA, M. S. S.; ANDRADE, I. M.; ROCHA, L. A. S. Os Fósseis Pleistocênicos do Nordeste do Brasil e seu Significado Paleoclimático. In: COSTA FALCÃO, C. L.; FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUSA, R. N. R.; *et al* (Ed.). **Semi-Árido: Diversidades Naturais e Culturais**. Fortaleza: Editora Expressão, 2008. p. 65-76.

XIMENES, C. L. **Geologia de uma área localizada na porção norte dos Municípios de Tururu e Itapipoca, CE, e caracterização de seus jazigos fossilíferos**. 1996. 96 f. Monografia (Graduação em Geologia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

XIMENES, C. L. Animais pré-históricos de Itapipoca. **Museu de Pré-História de Itapipoca**. Itapipoca-CE, p. 1-12, 2007.

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.. (Org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2ed. Brasília: CPRM, 2009, v. 2, p. 465-478. OK

5. CAPÍTULO III – ARTIGO CIENTÍFICO

Novos Achados Fósseis de Megamamíferos e Considerações Tafonômicas Para Quaternário Tardio, Tauá – Ceará

Marcos Vinícius Machado de Araújo¹ & Paulo Victor de Oliveira^{1,2}

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Biologia, *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), Rua Cícero Eduardo, 905 – Bairro Junco, Picos-PI.

²Laboratório de Paleontologia de Picos (LPP/UFPI-CSHNB)
marcosviniciusma2@outlook.com, victoroliveira@ufpi.edu.br

Resumo

A megamastofauna do Pleistoceno Tardio se irradiou ao longo de todo o Brasil, sendo as evidências no Nordeste mais recorrentes. No Estado do Ceará são encontrados diversos restos ósseos e dentários pertencentes aos seguintes grupos: Pilosa, Cingulata, Carnivora, Litopterna, Notoungulata, Proboscidea, Perissodáctila, Artiodáctila e Rodentia. Esta fauna teve como principal característica a tendência ao gigantismo. Estas ocorrências se estendem por todo o território do Ceará, sendo característicos os depósitos fossilíferos do tipo tanque - depressões em rochas que se aprofundam no decorrer do tempo expandindo-se tanto em profundidade quanto em diâmetro, como resultado do intemperismo, erosão ou ações hidrodinâmicas. Um desses depósitos de tanques foi recentemente escavado no Município de Tauá na mesorregião dos Sertões Cearenses (Sertão de Inhamuns) de onde foram retirados diversos fragmentos ósseos e dentários pertencentes a megafauna pleistocênica. Os resultados do estudo taxonômico, anatômico e tafonômico são apresentados neste trabalho.

Palavras chave: depósito de tanque, megamastofauna, Pleistoceno Tardio.

Abstract

The megamastofauna of Late Pleistocene has spread throughout Brazil, being the evidence in the recurring Northeast. In Ceará State are found several bone and dental remains belonging to the following groups: Pilosa, Cingulata, Carnivora, Litopterna, Notoungulata, Proboscidea, Perissodactyla, Artiodactyla and Rodentia. This fauna was mainly characterized by the

tendency to gigantism. These occurrences are distributed throughout the territory of Ceará, with the characteristic fossil beds tank type - depressions in rocks that deepens over time expanding both in depth and in diameter as a result of weathering, erosion or hydrodynamic actions. One such tank deposits was recently excavated in Taua city, mesoregion of Sertões Cearenses (Inhamuns region) from which they were removed several bone and tooth fragments belonging to Pleistocene megafauna. This material has been studied as taxonomy, anatomy and taphonomy and its results are presented here.

Keywords: Late Pleistocene, megamastofauna, tank storage.

1. Introdução

Segundo Bergqvist et al., (2011) a mastofauna é encontrada no Brasil a partir do Cretáceo Superior, embora, os mamíferos da megafauna terem sofrido irradiação desde o Triássico Superior. No Pleistoceno tardio eles atingiram dimensões exuberantes chegando a pesar mais de uma tonelada (SANTOS, 2014), sendo os megaherbívoros as espécies dominantes, além da presença de algumas espécies de carnívoros (BERGQVIST et al.,1997).

No Nordeste do Brasil estes mamíferos são comumente encontrados em depósitos chamados de tanques. Os tanques correspondem a feições geológicas na forma de depressões em rochas graníticas, que funcionaram como locais de acúmulo de água oriunda de períodos de chuva, servindo assim como bebedouros naturais para a fauna do Pleistoceno Tardio – Holoceno Inicial. De acordo com Paula Couto (1980) o hábito dos animais em utilizar esses depósitos contendo água para saciar a sede funcionou como um atrativo para que eles vivessem no entorno desses depósitos. Possivelmente estes animais morrerem nas proximidades dos tanques e foram transportados pelas águas das chuvas. Os fósseis característicos dos depósitos de tanques em geral apresentam-se fragmentados/isolados ou encaixados e correspondem a: úmeros, ulnas, vértebras, costelas, mandíbula, maxilar e dentes (XIMENES, 2009).

Viana et al., (2007) fizeram um levantamento sobre a distribuição da megafauna no Nordeste do Brasil, e mapearam todas as ocorrências até o ano de 2007 distribuídas pelos nove estados nordestinos: Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia. Trata-se de ocorrências em cinco tipos de depósitos: tanques, cavernas, lacustres, fluviais e ravinhas, sendo que a maioria ocorre na forma de depósitos de tanque (60% das acumulações) seguida das cavernas (39%).

O Nordeste é o local de maior predominância dos megamamíferos (ARAÚJO-JÚNIOR et al., 2012) e o estado do Ceará é o que possui maior número de registros (VIANA et al., 2007). Diversos estudos já foram realizados principalmente no território de municípios da porção norte (Figura 1), como Itapipoca (e.g. XIMENES, 2009; OLIVEIRA et al., 2003; ARAÚJO, 2010) e Sobral (e.g. XAVIER, 2011; VIANA, 2011; VIANA, 2014).

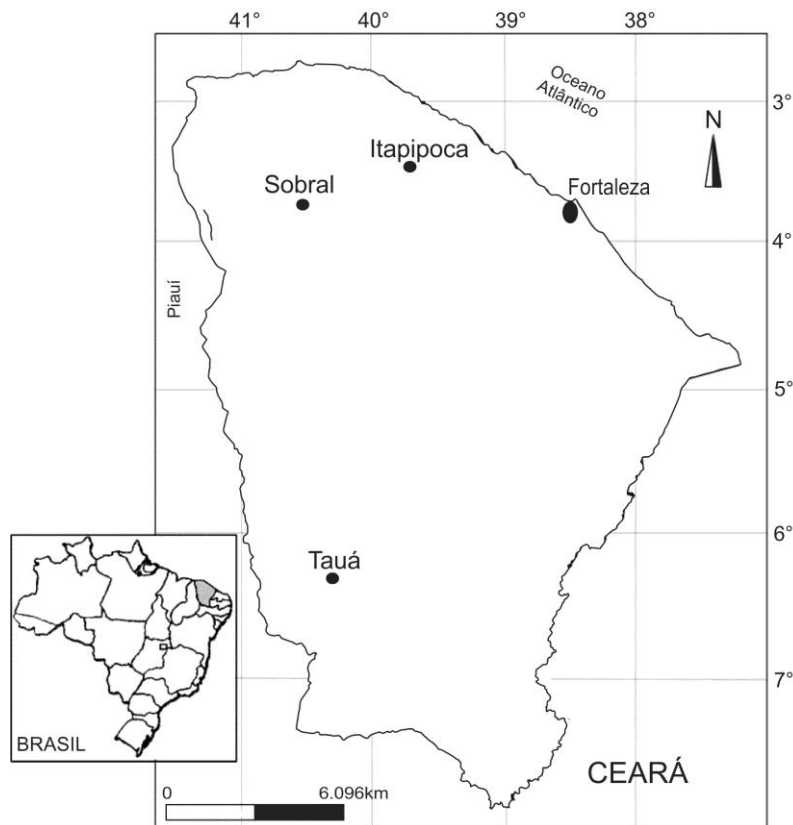


Figura 1. Mapa do Estado do Ceará mostrando os Municípios de Itapipoca, Sobral e Tauá.

2. Localização da área

Na microrregião Sertão de Inhamuns, mais especificamente no Município de Tauá (Figura 1) fósseis de megamamíferos pleistocênicos também são encontrados. O material coletado provém de um depósito de tanque localizado na Fazenda Horizonte, Setor G do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (S 07 ° 03' 05,4'' N 38 ° 46' 59,5''), no Município de Tauá, o qual dista 337 quilômetros da capital Fortaleza. Ocorrências fossilíferas de megamamíferos em Tauá são conhecidas desde a década de 1960 do século XX. Este material tem sido depositado no Museu Regional dos Inhamuns no referido município. O Museu dos Inhamuns conta com um acervo de aproximadamente 1.000 exemplares fósseis

coletados em alguns depósitos de tanque no território tauaense, e que carecem de estudos sistemáticos mais detalhados.

3. Material e Métodos

O material estudado foi coletado durante trabalho de campo feito por pesquisadores da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) e do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). O conteúdo fóssil consiste de diversos ossos e dentes, a maioria bastante fragmentada. Ainda em campo o material encontrado foi pré-selecionado levando-se em consideração aqueles mais passíveis de identificação. Estes foram então encaminhados ao Laboratório de Paleontologia de Picos para estudos mais apurados, e os demais exemplares foram levados ao Museu Regional dos Inhamuns, onde serão estudados em trabalhos futuros.

Em laboratório os fósseis passaram pelas seguintes etapas: a) limpeza e preparação mecânica com o auxílio de água, escovas, agulhas e ponteiros para retirada do sedimento; b) impermeabilização do material realizada com aplicação de verniz diluído em água, para manter a integridade; c) identificação dos espécimes realizada através de anatomia comparada, com posterior descrição anatômica; d) tombamento do material identificado. Foram realizadas ainda considerações preliminares quanto a tafonomia do depósito.

4. Resultados

Os resultados provenientes da identificação dos elementos ósseos da taxonomia e da descrição anatômica são apresentados abaixo. Considerações acerca da história tafonômica do depósito também são inferidas.

PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA

PROBOSCIDEA Illiger, 1811

ELEPHANTOIDEA Osborn, 1921

GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929

Stegomastodon waringi (Holand, 1920)

(Figura 2 A-F)

Material. MT – 001, fragmento de vértebra indeterminada; MT – 002, 003 e 004, fragmentos de mandíbula; MT – 005 a-1, 12 fragmentos de dentes molares.

Descrição. O espécime MT – 001 consiste de um fragmento de centro de vértebra. O elevado grau de fragmentação impossibilita uma descrição mais detalhada, no entanto, o tamanho e a morfologia permite atribuí-lo a espécie *Stegomastodon waringi*, espécie que habitou o nordeste do Brasil. Os exemplares MT – 002, 003 e 004 correspondem a fragmentos mandibulares também bastante fragmentados, enquanto que MT – 004 consiste de uma porção mandibular direito com faces vestibular e lingual bem preservadas; em face oclusal tem-se um alvéolo contendo um fragmento de dente e na porção anterior da face lingual observa-se parte da goteira lingual.

Comentários. Os proboscídeos originaram-se no Eoceno do norte da África a aproximadamente 45 milhões de anos, dispersaram-se pelos demais continentes chegando a América do Sul através do Istmo do Panamá a aproximadamente 2.5 milhões de anos (CARTELLE, 2012). Para o continente americano estes animais são denominados de mastodontes, diferentemente dos proboscídeos primitivos que possuíam dentição na forma de lâminas paralelas, os mastodontes apresentam dentes na forma de projetados tubérculos. O gênero característico para os achados aqui no Brasil é o *Stegomastodon* que distribuiu-se pela América do Norte a partir do Pleistoceno médio e do Pleistoceno médio ao superior na América do Sul. *Stegomastodon waringi* é a única espécie encontrada no Brasil para a família Gomphotheriidae, com achados fósseis nos seguintes estados nordestinos do: Ceará, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia e Piauí. Fragmentos atribuídos a este táxon já foram encontrados no Município de Tauá.

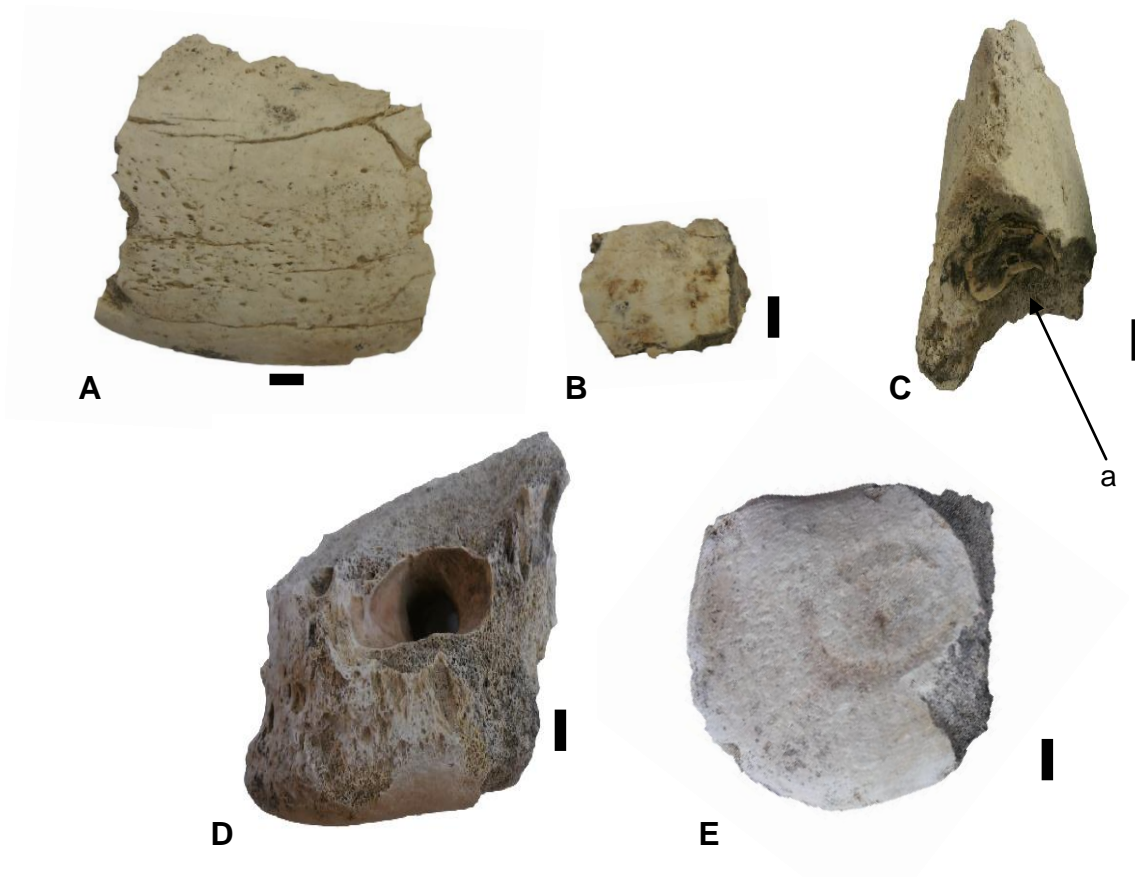


Figura 2. *Stegomastodon waringi*. **A-B**, MT – 002 e 003, fragmentos de mandíbula em face vestibular; **C**, MT – 004, fragmento de mandíbula em face oclusal, apresentando um alvéolo com fragmento de dente (a); **D-E**, MT – 001, fragmento de vértebra em faces ventral e proximal ou distal, respectivamente. Escalas = 10mm

XENARTHRA Cope, 1889

GLYPTODONTOIDEA Simpson, 1931

GLYPTODONTIDAE Burmeister, 1879

Glyptodon cf. *G. clavipes* Owen, 1838

(Figura 3 A-D)

Material. MT – 006 e 007, osteoderms fixos; MT – 008 fragmento de dentário esquerdo.

Descrição. Os osteoderms MT – 006 e 007 tem formato hexagonal, com face dorsal ornamentada. Nesta face ambos são semelhantes a uma roseta com uma figura central circular circundada por aproximadamente oito figuras periféricas; estas figuras são delimitadas por

sulcos bem marcados; quatro forames estão presentes no contato entre o sulco circular da figura central e os sulcos que partem da figura central em direção a borda do osteodermo responsáveis por delimitar as figuras periféricas; os caracteres observados, bem como o diâmetro e o tamanho são semelhantes àqueles descritos por Cartelle (1992) e Alves (2007). O espécime MT – 006 está melhor preservado que o MT – 007, parcialmente fragmentado; o exemplar MT – 008 corresponde a um fragmento dentário esquerdo contendo sete alvéolos, possuindo as faces vestibular e lingual lisas; na face vestibular é possível observar os forames mentonianos anterior, médio e posterior; a fragmentação distal encontra-se na altura forame posterior.

Comentários. Segundo Cartelle (1992), devem se a Lund os primeiros achados de Gliptodontídeos no Brasil, coletados na região de Lagoa Santa (MG), sendo a espécie *Glyptodon clavipes* a mais encontrada. Achados fósseis desse grupo são reportados para os estados do: Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Pernambuco e Paraíba. *Glyptodon* habitou desde a América do Sul a Central no período pleistocênico, havendo diversos registros.

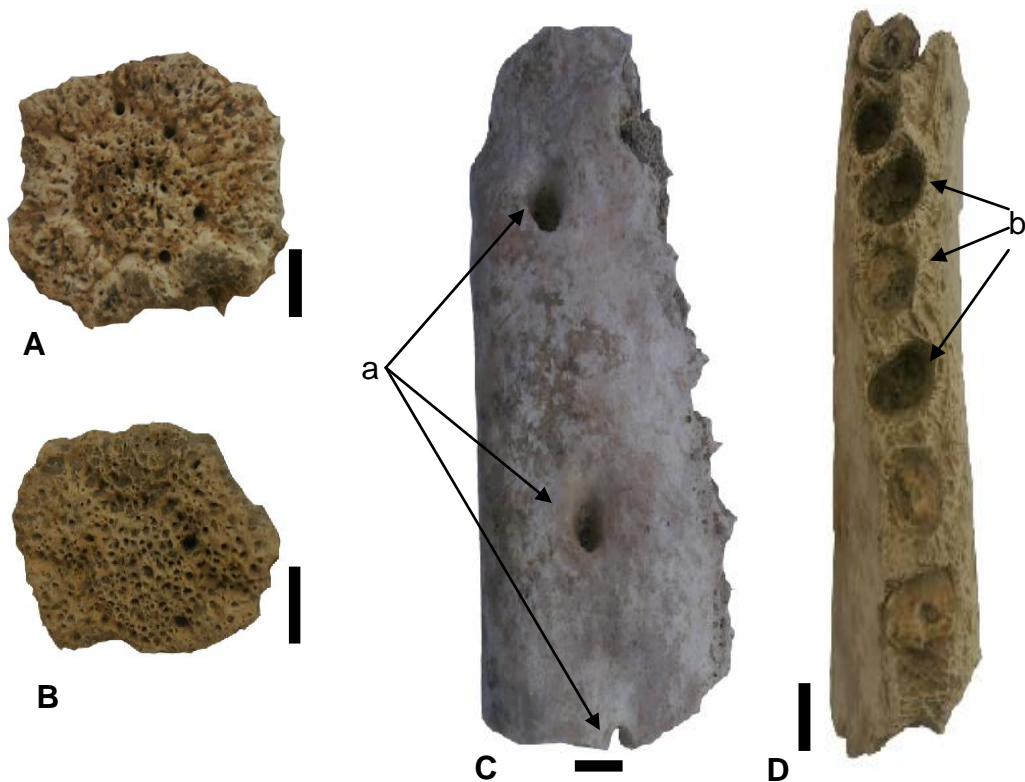


Figura 3. *Glyptodon clavipes*. **A-B**, MT – 006 e MT - 007, osteodermos fixos em face dorsal apresentando sua ornamentação hexagonal em forma de roseta; **C-D**, MT – 008, dentário esquerdo em face vestibular exibindo seus três forâmens mentonianos (a), e em face oclusal mostrando sete alvéolos (b). Escalas = 10mm

PERISSODACTYLA Owen, 1848

EQUIDAE Gray, 1821

EQUINAE Steinmann & Döörlein, 1890

Hippidion principale (Lund, 1846)

(Figura 4 A-B)

Material. MT – 009 e MT – 010, fragmentos de dentes incisivos. MT – 011, fragmento de dente molar.

Descrição. MT – 009 e 010 correspondem a fragmentos dentários incisivos danificados, ligeiramente alongados e curvados, um deles apresenta alto índice de desgaste (MT – 010). MT – 011 possui 1/5 de sua porção medial; a ornamentação observada neste espécime é característica de equídeos, representada por traços sinuosos ligeiramente mais elevados que as

porções mais rebaixadas entre eles; apresenta acentuado desgaste e medida vestibulo lingual equivalente a 19mm.

Comentários. Segundo Cartelle (1992), há registros dos eqüídeos em diversos estados brasileiros como: Minas Gerais, Bahia, Ceará e Piauí. O fragmento do metacarpo sugere bastante transporte devido o seu desgaste e alto nível de fragmentação. A falange medial apresenta-se bem conservada remetendo a um ambiente com poucos agentes intermediários na sua diagênese.



Figura 4. *Hippidion principale*. A-B, MT – 011, dente molariforme em faces oclusal e lingual. Escalas = 10mm

NOTOUNGULATA Roth, 1901

TOXODONTIDAE Gervais, 1847

TOXODONTINAE (Owen, 1845) Trouessart, 1898

Toxodon Owen, 1837

Toxodon platensis Owen, 1837

(Figura 5 A-E)

Material. MT – 012, calcâneo esquerdo; MT – 013, 014, 015, 016, 017, 018, 019, 020, fragmentos de dentes indet.; MT – 021, fragmento de incisivo superior esquerdo; MT – 022, 023, 024 e 025, fragmentos de dentes molariformes.

Descrição. O calcâneo esquerdo MT – 012 é uma peça fóssil com todas as estruturas ósseas bem preservadas sendo possíveis de identificar em face vista proximal, a articulação com a fíbula e a articulação lateral inferior com o astrágalo. Em vista distal nota-se a faces articulares para os ossos astrágalo, cubóide e navicular. Os fragmentos dentários (MT – 013,

014, 015, 016, 017, 018, 019, 020) não são passíveis de identificação morfológica devido seu alto grau de fragmentação, no entanto, possuem características peculiares aos toxodontídeos como a presença de bandas de esmaltes. MT – 021 é um fragmento de incisivo esquerdo bem preservado na face medial e fragmentado na face láteroproximal, este corresponde a um incisivo superior devido a sua morfologia curvada e não procumbente. Os dentes molariformes (MT – 022 e 023) apresentam em vista oclusal uma organização sinuosa adquirindo, às vezes, uma profunda dobra intermediária simples ou bifurcando-se em formato de Y, conforme descrito por Paula Couto (1979). MT - 024 e 025 são dentes molariformes que devido ao grau de fragmentação possuem poucos detalhes, no entanto, sugere-se que sejam pré-molares por apresentarem características complexas além de serem menores em tamanho.

Comentários. Os registros a cerca dos Toxodontidae iniciam-se no Oligoceno até o Pleistoceno, sendo este último o característico da sua extinção. Segundo Paula Couto (1979), este gênero se distribuiu pelo menos por Argentina, Bolívia, Uruguai, Paraguai e Brasil sendo constatada sua presença nos depósitos pleistocênicos. Trata-se de um táxon com hábitos anfíbios comumente encontrado em depósitos de tanque do nordeste brasileiro.

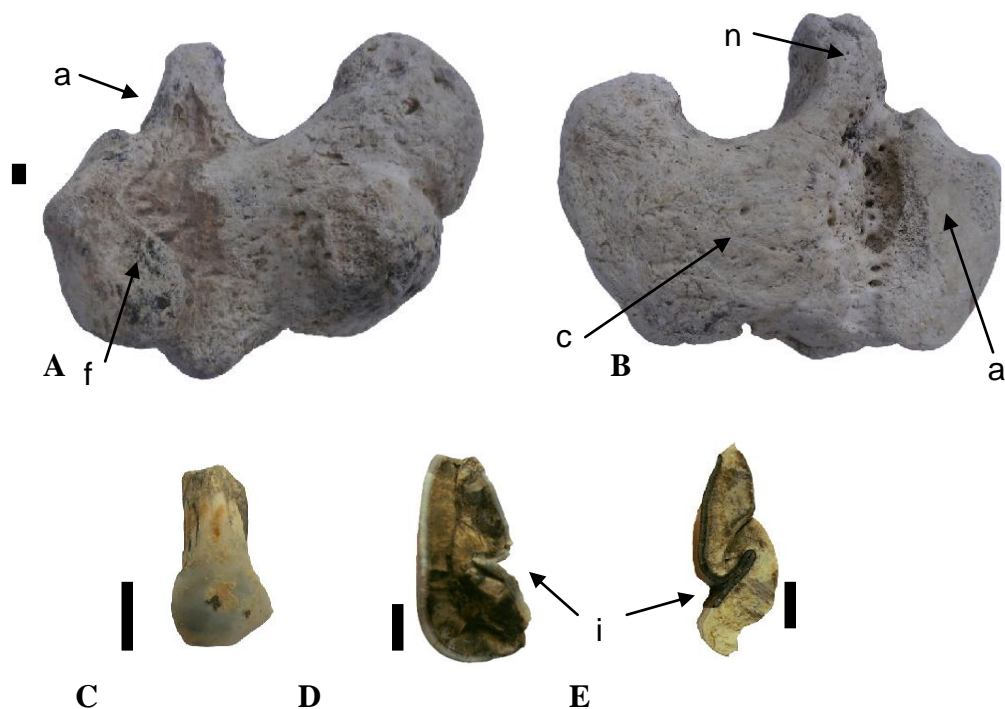


Figura 5. *Toxodon platensis*. **A-B**, MT – 012, calcâneo esquerdo em face proximal (articulações com: (f) fíbula e (a) astrágalo) e distal (articulações com: (a), astrágalo, (c) cubóide e (n) navicular); **C**, MT – 021, incisivo superior em vista medial; **D-E**, MT – 022 e MT – 023, molariformes em face oclusal com sua ornamentação característica em dobra profunda ou bifurcada (i). Escala = 10mm

TARDIGRADA Latham & Davies in Forster, 1795

MEGATHERIOIDEA Gray, 1821

MEGATHERIIDAE (Gray, 1821) Owen, 1842

MEGATHERIINAE Gill, 1872

Eremotherium laurillardi (Lund, 1842) Cartelle & Bohórquez, 1982

(Figura 6 A-G)

Material. MT – 026, 027, 028, 029 e 030 fragmentos de dentes molares; MT – 031, fragmento do metacarpo; MT – 032, falange medial; MT – 033, fragmento do carpo IV; MT – 034, fragmento acessório do carpo.

Descrição. MT – 026, 027 e 028 são semelhantes possuindo um aspecto quadrangular e as seguintes medidas vestíbulo lingual: MT – 026: 43mm; MT – 027: 37mm; MT – 028: 39mm. MT – 029 molar (M4?)acentuadamente menor. O espécime MT - 029 é um fragmentado de dente molar que devido ao alto grau de fragmentação não é passível de uma maior definição. MT – 031 fragmento do metacarpo IV, este material apresenta-se com fragmentação medial possuindo apenas sua epífise distal a qual entra em contato com a falange proximal. MT – 032 corresponde a uma falange medial presente no quarto dedo da mão direita em sentido mediolateral; a mesma possui boa preservação e está quase completa, sendo possível distinguir sua porção proximal e distal. Material ósseo do carpo (MT – 033) bem preservado com a presença de todos os seus componentes estruturais. Acessório do carpo MT – 034 em bom estado de preservação.

Comentários. Esta espécie extinguiu-se ao final do Pleistoceno. Esta espécie é característica da América do Sul, no entanto, invadiu à América do Norte em rotas migratórias a partir da América Central. Os Megatherioidea caracterizavam-se por seu tegumento revestido de proteção pilosa e algumas de pequenos nódulos ósseos subcutâneos (Paula Couto, 1979).

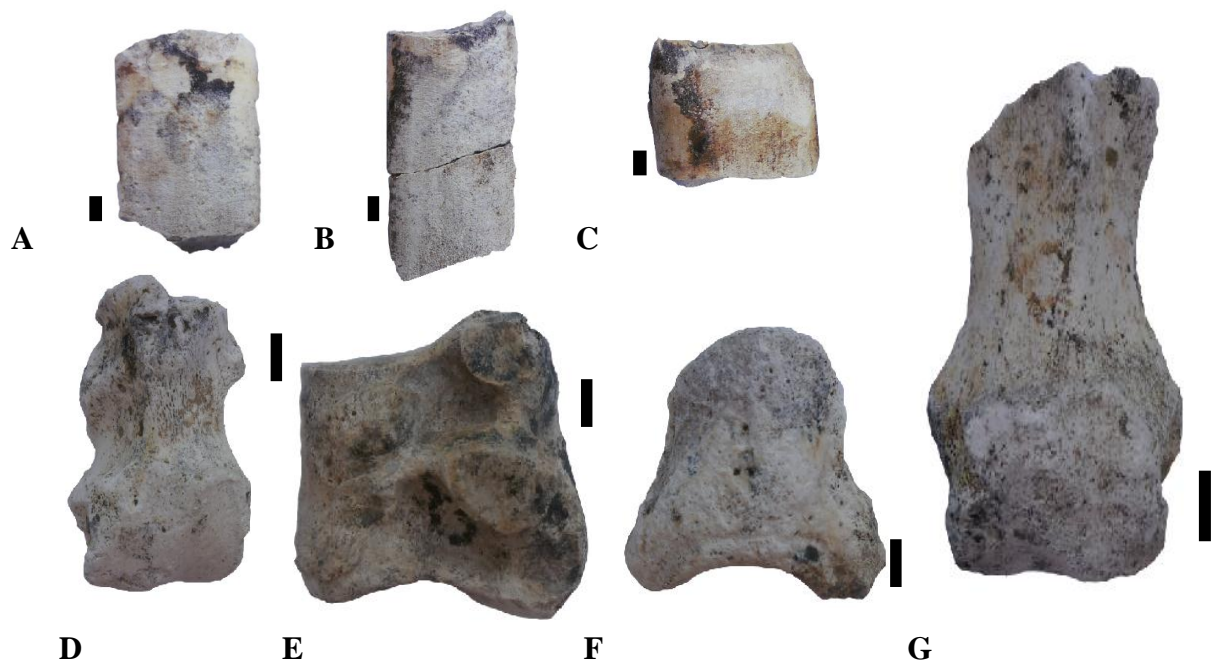


Figura 6. *Eremotherium lurillardii*. **A-C**, MT – 026, 027 e 028, fragmentos de dentes molariformes em face medial ou distal; **D**, MT – 032, falange medial da mão direita; **E**, MT – 033, osso componente do carpo indet.; **F**, MT – 034, acessório do carpo; **G**, MT – 031, fragmento ósseo do metacarpo IV com porção da epífise distal. Escalas = 10mm

LITOPTERNA Aneghino, 1889

MACRAUCHENIIDAE Gervais P., 1855

Xenorhinotherium Cartelle & Lessa, 1988

Xenorhinotherium bahiense Cartelle & Lessa, 1988

(Figura 7 A-D)

Material. MT – 035, fragmento de dente molar; MT – 036, fragmento distal metatarso direito medial; MT – 037, falange medial;

Descrição. MT – 035 corresponde a um dente molar superior incompleto com sua ornamentação característica em vista oclusal, apresentando três infundíbulos (pequenos tubos de esmalte), caractere diagnóstico para o grupo e bem semelhantes aos reportados por Cartelle (2012). Estes infundíbulos, similares a anéis, eram peculiares quanto a sua capacidade funcional – servindo para picotar e esmagar galhos e folhas duras. O espécime MT – 036 constitui-se de um fragmento ósseo do metatarso altamente fragmentado, a parte preservada

corresponde à epífise distal medindo 39mm correspondendo a posição medial. A falange medial MT – 037 possui pouco desgaste nas extremidades proximal e distal, possuindo bom estado de preservação e 38mm de comprimento do côneo.

Comentários. A família Macrauchenidae tem em seus grandes registros provenientes da Argentina, e irradiou-se do Eoceno ao Pleistoceno final, possuindo numerosas espécies. No Brasil os achados fósseis limitavam-se aos estados de: Minas Gerais, Bahia, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Sul. As primeiras identificações eram registradas como *Macrauchenia patachonica* Owen, 1838, posteriormente, restos coletados na Bahia sugeriram as espécies encontradas no Nordeste deveriam ter gênero diferente da espécie encontrada no Sul sendo nomenclaturada de *Xenorhinotherium bahiense*. Para uma sistemática mais apurada faz se necessário a análise craniana para uma identificação específica (CARTELLE, 1992).

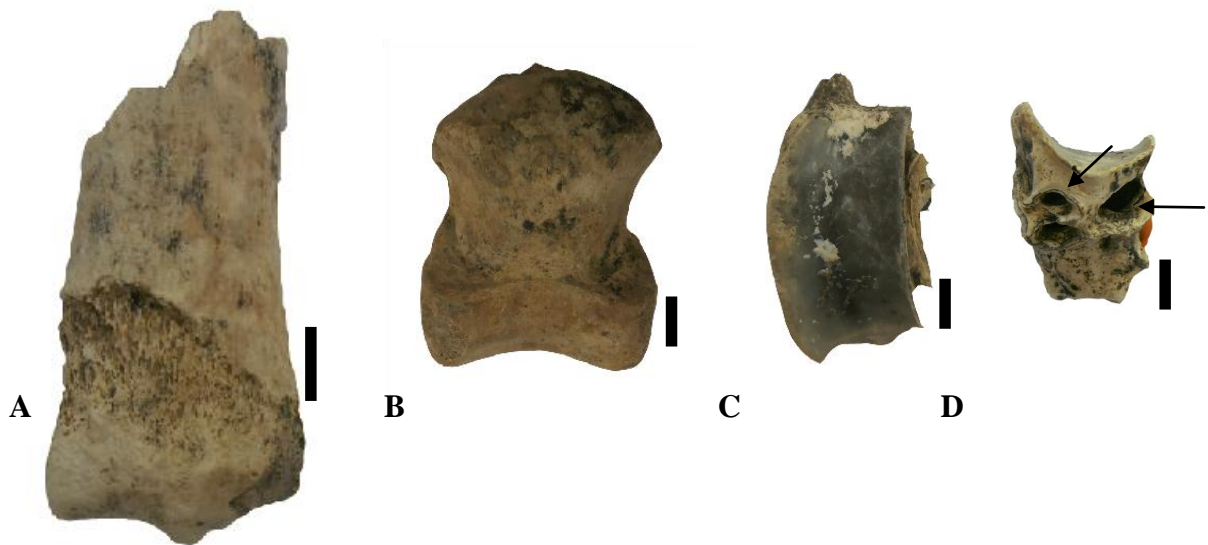


Figura 8. *Xenorhinotherium bahiense*. **A**, MT – 036, fragmento do metatarso em vista palmar exibindo a epífise distal; **B**, MT – 037, falange medial em vista dorsal; **C-D**, MT – 035, fragmento de dente molar superior em vista vestibular e vista oclusal com seus infundíbulos (setas) característicos. Escalas = 10mm

5. Discussão e Considerações Finais

No presente estudo foram identificados seis táxons característicos da megamastofauna: *Stegomastodon waringi*, *Glyptodon clavipes*, *Hippidon principale*, *Toxodon platensis*, *Eremotherium laurillardii* e *Xenorhinotherium bahiense*, todos provenientes do mesmo depósito de tanque da Fazenda Horizonte, Município de Tauá. Os achados fósseis possuem diferentes estágios de fragmentação e constituem-se de elementos ósseos desarticulados, além de fragmentos de dentes, sendo os primeiros mais abundantes.

Todas as espécies encontradas correspondem ao mesmo paleoambiente, similar a atual Caatinga, porém mais úmido. O Pleistoceno tardio também era habitado por carnívoros, no entanto, as amostras coletadas correspondem a seres de hábito somente herbívoro. Os mamíferos da megafauna pleistocênica foram totalmente extintos, sendo possível encontrar nos dias atuais, táxons com caracteres ou hábitos semelhantes, como é o caso do *Toxodon platensis* (toxodonte) e o hipopótamo ou o *Hippidon principale* (cavalo fóssil) e o cavalo presente no Holoceno. Sobre a real extinção da megafauna, muitas são as hipóteses em debate, dentre elas o clima, a escassez de recursos, doenças (paleopatologias) e a atividade antrópica, existindo um consenso atual sobre a variação climática que oscilando constantemente (efeito estufa-refrigerador) durante o Quaternário possa ter contribuído de forma mais eficaz e em primeiro plano, para a extinção desses grupos.

Quanto à tafonomia, os espécimes analisados distinguem-se quanto ao estado de conservação, onde alguns apresentam perióstio bem preservado enquanto outros têm grandes áreas de tecido esponjoso expostas; apresentam ainda, feições preservacionais diversas, como cor, grau de fragmentação, presença de abrasão e incrustação, marcas de raízes e marcas de dentes. Sugere-se um ambiente deposicional de alta energia resultando em considerável transporte do material, culminando com a sua desarticulação e alto grau de fragmentação. Os exemplares passíveis de identificação taxonômica foram aqui descritos, no entanto, existem ainda alguns espécimes pós-cranianos, identificados quanto ao elemento ósseo, mas que não puderam atribuídos a nenhum táxon dado ao grau de fragmentação (*e.g.* cinco vértebras centrais, um fragmento de tíbia (epífise proximal e uma de epífise distal), um fragmento de fêmur (epífise distal), um fragmento de úmero (epífise distal), e fragmentos de costelas). Alguns destes espécimes em um estudo mais detalhado poderão ter sua taxonomia atribuída. Além destes, inúmeros fragmentos menores não foram identificados.

Os táxons encontrados neste estudo são de ocorrência na região e já possuem descrição na literatura, não apresentando nenhuma novidade em nível de descoberta de novas espécies, muito embora sejam táxons com novos registros para a mesorregião dos Sertões Cearenses. A

Fazenda Horizonte corresponde a um novo local descoberto, sendo necessárias novas incursões de campo para escavações nos tanques da região.

6. Referências Bibliográficas

ALVES, R. S. **Os Mamíferos Pleistocênicos de Fazenda Nova, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco: Aspectos Tafonômicos, Taxonômicos e Paleoambientais.** 2007. 127f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geociências) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife – PE, 2007.

ARAUJO, S. E.; COSTA, I. F.; FELINTO, S. K. C.; XIMENES, C.L.; PORPINO, K. O. Estudo comparativo dos osteodermos de pampaterídeos, dasipodídeos e Pachyarmatherium (Mammalia: Cingulata) depositados no Museu de Pré-história de Itapipoca (MUPHI), Ceará, Brasil. In: PALEO NE 2010 - Reunião Anual Regional da Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2010, Vitória de Santo Antão, PE. **Resumos...** Vitória de Santo Antão: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2010. p. 13.

ARAÚJO-JÚNIOR, H. I.; BISSARO-JÚNIOR, M. C.; SANTOS, T. T.; ALVES, R. S.; BERGQVIST, L. P. Tafonomia da megafauna pleistocênica brasileira: fluvial transport index (FTI) em análises de representatividade óssea. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 15, p. 95-104, jan. 2012.

BERGQVIST, L. P.; GOMIDE, M.; CARTELLE, C.; CAPILLA, R. Faunas-locais de Mamíferos Pleistocênicos de Itapipoca/Ceará, Taperoá/Paraíba e Campina Grande/Paraíba. Estudo Comparativo, Bioestratinômico e Paleoambiental. **Revista Universidade de Guarulhos**, Guarulhos (SP), n. 2, p.23-32, 1997.

BERGQVIST, L. P.; ABUHID, V. S.; LESSA, G.; AVILLA, L. S. Mamíferos. In: CARVALHO, I. S. (Ed.). **Paleontologia: Paleovertebrados e Paleobotânica.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011., v. 3, p. 163-214.

CARTELLE, C. **Edentata e Megamamíferos Herbívoros Extintos da Toca dos Ossos.** 1992. p. 301. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

OLIVEIRA, V. P. V. de; MAYORGA, M. I. O.; NAKASU, Licurgo. **Proposta Metodológica para um Programa de Micro-Reservatório Alternativo de Água no Semi-Árido ao Resgate de Fósseis, nos Sertões de Itapipoca e Irauçuba**. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, 2003.

SANTOS, J. S. As principais causas da extinção da megafauna. **Revista Taraíru**. Campina Grande - PB, n. 7, p. 70-79, Jan. 2014.

PAULA COUTO, C. **Tratado de Paleomastozoologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1979.

PAULA COUTO, C. Fossil Pleistocene to Sub-Recent Mammals From Northeastern Brasil: I – Edentata, Megalonychidae. In: ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 1., 1980, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 144-151.

VIANA, M. S. S.; XIMENES, C.L.; ROCHA, L. A. de S.; CHAVES, A. P. de P.; OLIVEIRA, P. V. de. Distribuição Geográfica da Megafauna Pleistocênica no Nordeste Brasileiro. In: CARVALHO, I. S.; CASSAB, R. C. T.; SCHWANKE, C.; CARVALHO, M. A.; FERNANDES, A. C. S.; RODRIGUES, M. A. C.; CARVALHO, M. S. S.; ARAI, M.; OLIVEIRA, M. E. Q. (Org.). **Paleontologia: Cenários de Vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007, v. 1, p. 797-809.

VIANA, M. S. S.; MELO, R. M.; LIMA, T. A.; OLIVEIRA, G. C.; SOUSA, M. J. G.; XAVIER, S. A. S. Conservação da Coleção de Fósseis do Museu Dom José (Sobral-Ceará): Um Incentivo as Investigações Paleontológicas na Região Noroeste do Estado. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 2011, Natal. **Anais...** Natal: Caminhando pelo tempo, 2011. p. 50-52.

VIANA, M. S. S.; VIANA, R. S.; RAICK, R. C. F.; SOUSA, M. J. G.; XAVIER, S. A. S. Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia e o Programa de Difusão Científica do Museu Dom José (Sobral, Ceará). In: SOBRINHO, J. F.; LINS-JÚNIOR, J. R. F. (Org.). **Extensionando: Cultivando Saber na Escola e na Comunidade**. 1ª ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2014, v. 1, p. 69-82.

XAVIER, S. A. S.; OLIVEIRA, G. C.; SOUSA, M. J. G.; MELO, R. M.; LIMA, T. A. ; VIANA, M. S. S. .Coleção de Icnofósseis do Museu Dom José, Sobral-CE. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 2011, Natal. **Anais...** Natal: Caminhando pelo tempo, 2011. p. 44-46.

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.. (Org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2ed. Brasília: CPRM, 2009, v. 2, p. 465-478.

6. CAPÍTULO IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste trabalho foi possível contribuir para um melhor conhecimento da distribuição geográfica dos táxons reportados para mais um município do Estado do Ceará, assim como registrar uma nova localidade fossilífera. As ocorrências de depósitos de tanques se estendem por todo o estado, sendo possível identificar sua paleoecologia e paleofauna.

Em Tauá as escavações e descobertas fósseis já ocorrem a mais de cinco décadas, este município possui grande representatividade para a Paleontologia destacando-se pelo seu valor histórico e cultural, no mesmo situa-se o Museu dos Inhamuns – o que reforça e reafirma o potencial da área para pesquisas paleontológicas, tendo em vista uma instituição local para a guarda do material. Infelizmente o referido museu, é pequeno, não dispõe de espaço suficiente para acondicionar os fósseis coletados, e não apresenta em seu quadro de funcionários nenhum especialista com formação voltada para a paleontologia.

Este estudo almeja disseminar as ocorrências e registrá-las para futuro uso e aplicação pelos profissionais pesquisadores, como também destacar a sua importância no contexto social. O material será devolvido ao DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) para armazenamento e exposição no Museu dos Inhamuns.

ANEXOS

Ilustrações das espécies encontradas:

FIG 1: *Stegomastodon waringi* (Mastodonte); FIG 2: *Toxodon platensis* (Toxodonte); FIG 3: *Eremotherium laurillardi* (Preguiça gigante); FIG 4: *Glyptodon clavipes* (Tatu gigante) ; FIG 5: *Hippidon principale* (Cavalo fóssil); FIG 6: *Xenorhinotherium bahiense* (Macrauchenia).

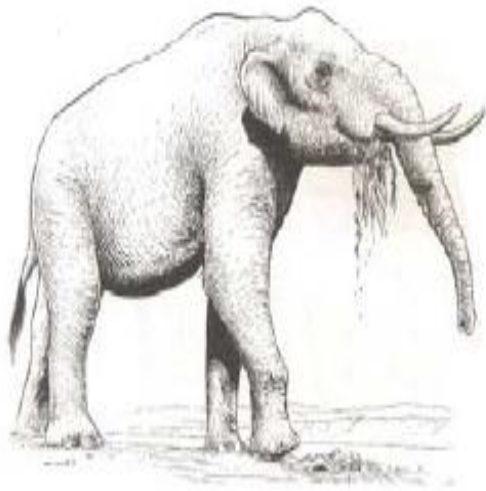


FIG 1



FIG 2



FIG 3



FIG 4



FIG 5



FIG 6

(submissão de artigos e notas)

Os autores são solicitados a submeter seus manuscritos originais completos com ilustrações para o Comitê Editorial da Revista de Geologia, A/C Editor Chefe Cynthia Romariz Duarte email: revistadegeologia@ufc.br, texto em Word.DOC e figuras Jpeg ou Cdr 13.

Os artigos devem ser escritos, preferencialmente, em Português com resumo em Inglês. Artigos submetidos em Inglês ou Espanhol deverão conter resumo em Português.

Os manuscritos serão revisados pelos menos por dois revisores anônimos.

Tipos de Contribuição:

Artigos completos inéditos, de relevância científica nas diversas áreas das Geociências. Artigos resumidos (Short Notes), Relatórios Técnicos, Textos Didáticos, Revisões de Artigos ou Livros e Resumos de Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e Relatórios Finais de Graduação também serão aceitos para publicação.

Estrutura do Manuscrito:

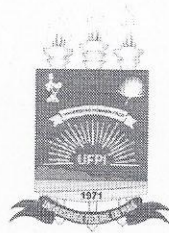
- **Geral:** Os manuscritos devem ser impressos com espaço duplo, margens com 3,0 cm e em uma única face do papel. A impressão deve ser de boa qualidade com fonte Time New Roman 12 pt. O autor para correspondência deve ser identificado, incluindo seu endereçamento postal completo, além de E-mail e/ou Fax. Uma cópia em meio digital, de preferência no editor de texto Word, deverá acompanhar a versão final do artigo. O Comitê Editorial reserve-se no direito de ajustar o estilo do texto à formatação padrão da Revista.
- **Extensão do Artigo:** O manuscrito completo não deverá exceder 25 páginas para artigos completos, 30 para textos didáticos e 6 para artigos resumidos. Contudo, em circunstâncias especiais, artigos mais longos poderão ser considerados. Resumos de trabalhos (teses, dissertações, etc) deverão ter até 200 palavras e ser acompanhados de uma versão em inglês.
- **Texto:** A primeira página deve conter o título, autores, filiações científicas e endereçamentos postal e eletrônico. Nas páginas seguintes serão dispostos o resumo e o abstract, cada um não excedendo 200 palavras, seguidos de palavras-chave e keywords, respectivamente. Estes serão seguidos do texto principal, agradecimentos, referências, apêndices, legendas das figuras e tabelas. Por fim, as figuras e tabelas devem ser dispostas em folhas separadas, sendo indicada sua posição no texto.
- **Referências:** Todas as publicações citadas no texto, com o sobrenome do autor e ano da publicação, devem ser apresentadas na lista de referências. Para três ou mais autores, usa-se o sobrenome do primeiro autor seguido por "et al.". O padrão utilizado para as digitação das referências pode ser obtido nos números recentes da Revista.
- **Figuras:** devem ser impressas com boa qualidade. O tamanho dos caracteres usados na figura deve levar em conta possível redução da figura para sua impressão na revista. Devem ser numeradas consecutivamente e acompanhadas de legenda explicativa em folhas separadas.
- **Fotografias:** fotografias originais devem ser entregues exatamente como serão reproduzidas. Fotos escaneizadas serão aceitas somente com boa resolução acima de 250 dpi. Os autores deverão cobrir eventuais custos adicionais para a impressão de figuras ou fotos coloridas.
- **Tabelas:** devem ser numeradas consecutivamente e acompanhadas de legenda explicativa em folhas separadas.

Submissão Eletrônica:

Os autores deverão submeter uma cópia em meio digital da versão final do manuscrito em arquivo Word, com as figuras em arquivos separados com extensão JPG.

Contra-prova:

Uma contra-prova da impressão final do artigo será enviada ao autor responsável, que deverá retornar sua aprovação mais rápido possível. Correções deverão ser restritas a erros de impressão.



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

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
 () Dissertação
 Monografia
 () Artigo

Eu, Marcos Vinícius Machado de Araújo,
 autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
 gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
Novos Achados Fósseis de Megamamíferos e Considerações
 Tafsômicas do Quaternário Tardio, Terciário, Cenozoico, Brasil
 de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
 de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 27 de dezembro de 2015.

Marcos Vinícius Machado de Araújo
Assinatura

Marcos Vinícius Machado de Araújo
Assinatura