

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS PROBOSCIDEA
(MAMMALIA, GOMPHOTHERIIDAE)
DO QUATERNÁRIO DO ESTADO DO
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

GABRIELLI TERESA GADENS MARCON

**ORIENTADOR: JORGE FERIGOLO
CO-ORIENTADORA: ANA MARIA RIBEIRO**

Porto Alegre – 2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS PROBOSCIDEA
(MAMMALIA, GOMPHOTHERIIDAE)
DO QUATERNÁRIO DO ESTADO DO
RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

GABRIELLI TERESA GADENS MARCON

**ORIENTADOR: JORGE FERIGOLO
CO-ORIENTADORA: ANA MARIA RIBEIRO**

**BANCA EXMINADORA: Prof^ª. Dr^ª. Maria Teresa Alberdi
Prof. Dr. Eduardo Pedro Tonni
Prof. Dr. Cástor Cartelle Guerra**

**Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito para obtenção do
Título de Mestre em Geociências.**

Porto Alegre – 2007

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de pós-graduação, nível de mestrado.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Geociências.

À Presidência da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e à Direção do Museu de Ciências Naturais pela infra-estrutura utilizada na realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Dr. Jorge Ferigolo, pela oportunidade, pelos ensinamentos e contribuição ao aperfeiçoamento constante deste trabalho.

À minha co-orientadora, Dra. Ana Maria Ribeiro, pelo acompanhamento, apoio e revisão do trabalho.

À Dra. Rita Cassab, do Museu de Ciências da Terra do Departamento Nacional da Produção Mineral e à Dra. Deise Rego Henriques, do Museu Nacional, pela atenção dedicada nas visitas feitas para estudo do material depositado naquelas Instituições.

Ao Dr. Castor Cartelle Guerra, do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, pela permissão para comparação do material em estudo com aquele depositado na Coleção Científica da qual é curador.

Aos Drs. Marcelo Reguero e Alejandro Kramarz por permitirem o acesso ao material das Coleções do Museu de La Plata e do Museu Argentino de Ciências Naturais “Bernardino Rivadária”, respectivamente.

À Dra. Maria Cláudia Malabarba, do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Estado e à Dra. Tânia Lidner Dutra, do Museu da Vida e da Terra da Universidade do Vale dos Sinos, pelo empréstimo de material para estudo.

Ao professor Fernando Rodrigues Meyer, do Museu Anchieta, pela doação de molde e cedência de material para estudo.

Ao universitário Renato Lopes, do Museu Oceanográfico da Fundação Universidade de Rio Grande, pelo empréstimo de material para estudo e aos biólogos Liliana Dalavale, do Museu Regional do Alto Uruguai da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, e José Faccin, do Centro de Pesquisa e Documentação de Alegrete, pelas informações sobre o material daquelas Coleções.

Aos pesquisadores Dr. Eduardo Tonni e Dr. Alberto Cione, do Museu de La Plata, pela bibliografia cedida e discussões profícuas sobre o trabalho.

À Dra. Maria Teresa Alberdi, do Museu Nacional de Ciências Naturais de Madri, pela sua orientação e críticas, além da bibliografia disponibilizada durante o desenvolvimento desse trabalho.

À Dra. Adriana Torres Martinez, da Universidade Nacional Autônoma do México, ao Dr. Pascal Tassy, do Museu Nacional de História Natural de Paris e à Antoinette Lourens, da Universidade de Pretória na África do Sul, pelas bibliografias gentilmente enviadas, entre outras contribuições à pesquisa.

Ao Dr. Francisco Buchmann, da Universidade Estadual Paulista, Campus de São Vicente, pela leitura e críticas no texto sobre geologia da Planície Costeira.

Ao Sr. Luiz Rota Oliveira pela coleta e doação do material proveniente do Balneário Hermenegildo.

Aos Professores do Mestrado em Paleontologia, Dr. César Leandro Schultz, Dr. Paulo Alves de Souza, Dr. Michael Holz, Dr. Roberto Iannuzzi, Dr. Carlos Coimbra e Dr. Richard Fariña, pelos ensinamentos compartilhados durante o curso.

Aos secretários do Programa de Pós-Graduação em Geociências, Roberto, Denise, Letícia e Ellen pelo auxílio nas questões burocráticas durante o curso.

À Ms. Simone Baecker Fauth, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Frederico Westphalen, minha primeira mestra e quem me incentivou a seguir o “caminho” da Paleontologia.

Aos colegas da Seção de Paleontologia do Museu de Ciências Naturais, Annie Hsiou, Carolina Scherer, Ednair Rodrigues do Nascimento, Elizete Holanda, Glória Demamann, Maria Alice Matuziak, Patrícia Hadler Rodrigues, Rodrigo Carrilho e Vanessa Gregis Pitana pela amizade e companheirismo. À Carol, em especial, pelo seu valioso auxílio durante a elaboração deste trabalho.

Aos queridos colegas do curso de mestrado, Greice, Carolina, Miriam, Paula, Cristina, Pauline e Leonardo, bem como aos demais amigos que encontrei durante o curso, pelos bons momentos que passamos juntos.

À amiga Fernanda Balen, pela sua amizade e apoio sem “fronteiras”.

À minha família, por terem compreendido e aceitado as minhas escolhas e por sua inestimável ajuda, sem a qual este trabalho não estaria concretizado.

Ao Marcon, meu esposo, pela paciência, compreensão e incentivo durante os vários momentos deste trabalho.

Aos meus filhos, Vinícius e Vítor,
pelo amor e incentivo que abrandaram a saudade.

RESUMO

A revisão de espécimes já descritos e o estudo de novos espécimes permitiu identificar *Stegomastodon waringi* como o único proboscídeo registrado para os municípios de Dom Pedrito, Iraí, Itaqui, Nova Palma, Osório, Pântano Grande, Quaraí, Rosário do Sul, Santa Vitória do Palmar e São Gabriel. Observou-se ainda um tamanho relativamente maior, e uma maior complexidade relativa no padrão de desgaste oclusal dos molares da espécie no Estado do Rio Grande do Sul, quando comparados com dentes homólogos dos demais estados do Brasil.

Palavras-chave: Proboscidea, Gomphotheriidae, *Stegomastodon waringi*, Quaternário, Rio Grande do Sul, Brasil.

ABSTRACT

The revision of the already described and of new specimens allowed the identification *Stegomastodon waringi* as the only proboscidean found in the municipalities of Dom Pedrito, Iraí, Itaqui, Nova Palma, Osório, Pântano Grande, Quaraí, Rosário do Sul, Santa Vitória do Palmar e São Gabriel. It was also observed that the molars are relatively larger, and that their occlusal wear pattern is relatively more complex in the molars of the species in the Rio Grande do Sul State when compared to those from the other Brazilian states.

Key-words: Proboscidea, Gomphotheriidae, *Stegomastodon waringi*, Quaternary, Rio Grande do Sul, Brazil.

SUMÁRIO

I Introdução.....	08
I.1 Ordem Proboscidea Illiger, 1811.....	08
I.1.1 Família Gomphotheriidae Hay, 1922.....	11
I.1.2 Considerações acerca da subfamília dos gonfoterídeos sul-americanos..	12
I.1.3 Os gêneros e espécies sul-americanos.....	13
I.2 Histórico do estudo dos proboscídeos fósseis da América do Sul.....	15
I.2.1 Distribuição paleogeográfica dos Gomphotheriidae na América do Sul.	19
I.2.2 O registro dos Gomphotheriidae no Brasil	20
I.2.3 O registro dos Gomphotheriidae no Rio Grande do Sul.....	23
I.3 Os proboscídeos e as Idades Mamíferos Terrestres da América do Sul.....	25
I.4 Objetivo	26
II. Geologia das localidades do Rio Grande do Sul com proboscídeos	28
II.1 Planície Costeira	28
II.2 Arroio Chuí	30
II.3 Demais localidades	34
III Material e Método	37
III.1 Material	37
III.1.1 Abreviaturas e Instituições das Coleções estudadas	37
III.1.2 Listagem do material estudado	38
III.1.3 Material fóssil examinado para comparação	43
III.2 Método	47
IV Sistemática Paleontológica	51
V Discussão	92
VI Conclusões	102
VII Referências Bibliográficas.....	103

I. INTRODUÇÃO

I.1 Ordem PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Esta ordem compreende ungulados de grande porte cujas características mais peculiares são a probóscide muscular longa e flexível, contendo as passagens nasais e as narinas na extremidade, e os grandes incisivos superiores, formando defesas (STORER, 2001).

De acordo com PAULA-COUTO (1979) é sugerido que os proboscídeos se originaram no norte da África, durante o Eoceno, de onde se dispersaram pela Europa, Ásia e América do Norte. O gênero *Moeritherium* Andrews, 1901 do *Fayum*, Egito, está entre as formas mais basais do grupo.

No entanto, descobertas de fósseis asiáticos, bem como o reestudo de fósseis já conhecidos, têm influenciado outras hipóteses sobre a origem dos Proboscidea. De acordo com FISCHER (1996), as análises filogenéticas mais recentes sugerem que os proboscídeos e sirênios são grupos-irmãos, ambos classificados dentre os Tethytheria e que seu ancestral comum provavelmente viveu na Ásia, durante o Paleoceno Médio e Superior, e tinha hábito semi-aquático.

Embora atualmente os proboscídeos estejam representados por poucas espécies, distribuídas em algumas porções do continente africano e asiático, este grupo alcançou grande expansão e diversidade no passado, tendo habitado praticamente todos os grandes continentes, à exceção da Austrália e Antártica (FIG. 1).

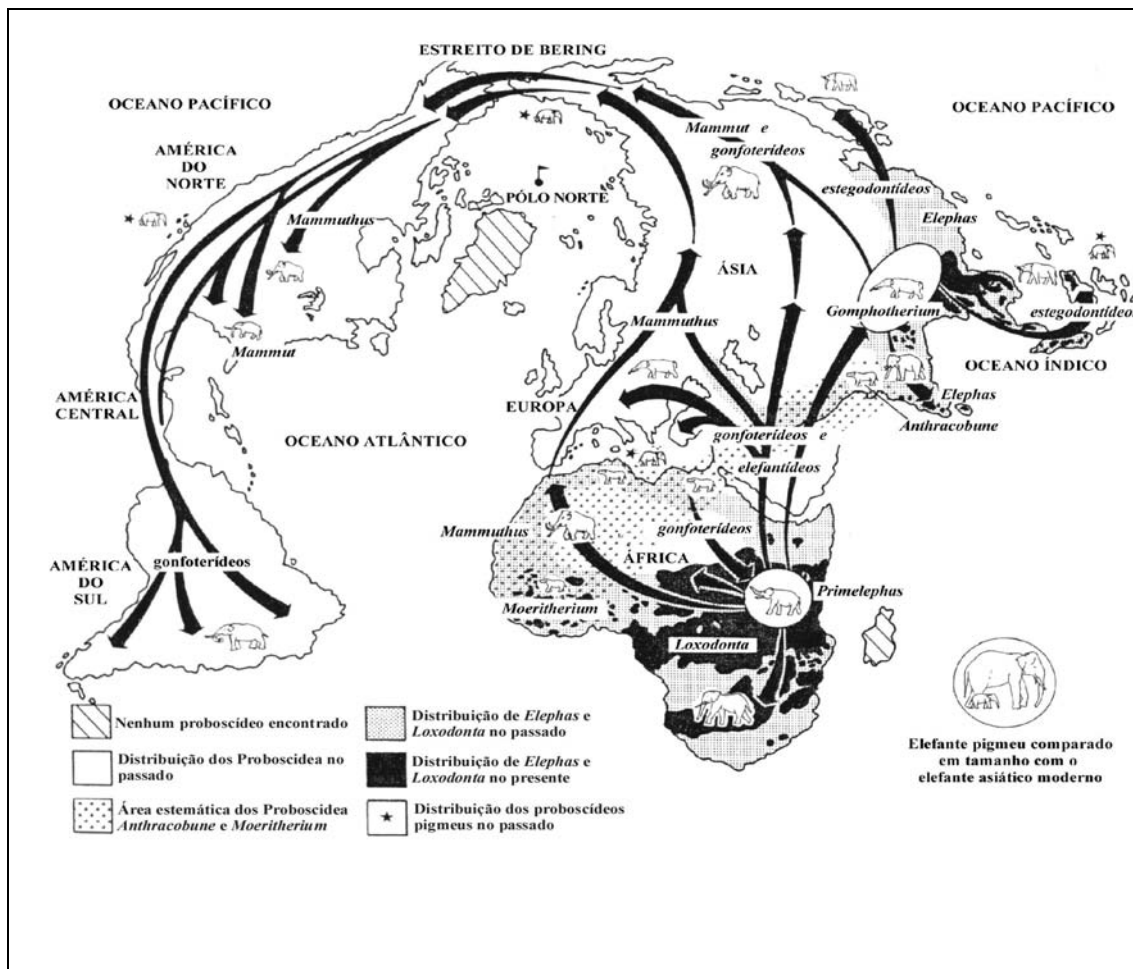
O estudo sistemático detalhado dos proboscídeos fósseis e recentes foi iniciado com as publicações de OSBORN (1936, 1942) que reconheceu 352 espécies e subespécies, classificadas em 40 gêneros e oito famílias. Alguns dos recentes avanços nessa pesquisa estão publicados em SHOSHANI & TASSY (2005), onde 13 novas *taxa* foram sugeridos, 175 espécies e subespécies foram reconhecidas e classificadas em 42 gêneros e 10 famílias (QUADRO 1).

De acordo com SHOSHANI & TASSY (2005), existem três espécies de proboscídeos atuais: o elefante africano da floresta *Loxodonta cyclotis* (Matschie, 1900), o elefante africano da savana, *Loxodonta africana* (Blumenbach, 1797) e o

elefante asiático, *Elephas maximus* Linnaeus, 1758, com três subespécies (*E. m. maximus*, *E. m. sumatranus* e *E. m. indicus*).

O presente trabalho dará ênfase à Família Gomphotheriidae Hay, 1922, grupo fóssil onde estão alocadas as espécies que viveram na América do Sul.

FIGURA 1 – Rotas de migração dos Proboscidea no mundo ao longo do Cenozóico



FONTE: adaptado de SHOSHANI & TASSY (1996)

QUADRO 1
Classificação geral dos Proboscidea até nível genérico

- Mammalia Linnaeus, 1758
 Theria Parker and Haswell, 1897
 Placentalia Owen, 1837 (=Eutheria Huxley, 1880)
 Epitheria McKenna, 1975
 Ungulata Linnaeus, 1766
 Uranotheria McKenna, Bell et al., 1997 (=Paenungulata Simpson, 1945)
 Tethytheria McKenna, 1975
 Tethytheria incertae sedis
 Gênero *Anthracobune* Pilgrim, 1906
 Proboscidea Illiger, 1811
 Proboscidea incertae sedis
 Familia Moeritheriidae Andrews, 1906
 Gênero *Moeritherium* Andrews, 1901
 Plesielephantiformes Shoshani et al., 2001a
 Familia Numidotheriidae Shoshani & Tassy, 1992
 Gênero *Phosphatherium* Gheerbrant et al., 1996
 Gênero *Daouitherium* Gheerbrant & Sudre, 2002
 Gênero *Numidotherium* Mahboubi et al., 1986
 Familia Barytheriidae Andrews, 1906
 Gênero *Barytherium* Andrews, 1901
 Familia Deinotheriidae Bonaparte, 1841
 Gênero *Prodeinotherium* Ehik, 1930
 Gênero *Deinotherium* Kaup, 1829
 Elephantiformes Tassy, 1988
 Elephantiformes incertae sedis
 Gênero *Hemimastodon* Pilgrim, 1912
 Familia Palaeomastodontidae Andrews, 1906
 Gênero *Palaeomastodon* Andrews, 1901
 Familia Phiomiidae Kalandadze & Rautian, 1992
 Gênero *Phiomia* Andrews & Beadnell, 1902
 Elephantimorpha Tassy & Shoshani, 1997
 Mammutida Tassy & Shoshani, 1997
 Superfamilia Mammutoidea Hay, 1922
 Familia Mammutidae Hay, 1922
 Subfamilia Eozygodontinae, McKenna, Bell & Shoshani, 1997
 Gênero *Eozygodon* Tassy & Pickford, 1983
 Subfamilia Mammulinae Hay, 1922
 Gênero *Zygodon* Vacek, 1877
 Gênero *Mammut* Blumenbach, 1799
 Elephantida Tassy and Shoshani, 1997
 Superfamilia Gomphotherioidea Hay, 1922
 Familia Gomphotheriidae Hay, 1922 (gonfotérios trilofodontes)
 Gomphotheriidae incertae sedis
 Gênero *Gnathabelodon* Barbour & Sternberg, 1935
 Subfamilia Choerolophodontinae Gaziry, 1976
 Gênero *Afrochoerodon* Pickford, 2001
 Gênero *Choerolophodon* Schlesinger, 1917
 Subfamilia Gomphotheriinae Hay, 1922
 Gênero *Gomphotherium* Burmeister, 1837
 Subfamilia Amebelodontinae Barbour, 1927
 Gênero *Archaeobelodon* Tassy, 1984w
 Gênero *Serbelodon* Frick, 1933
 Gênero *Protanancus* Arambourg, 1945
 Gênero *Amebelodon* Barbour, 1927
 Gênero *Platybelodon* Borissiak, 1928
 Subfamilia incertae sedis
 Gênero *Sinomastodon* Tobien, Chen, & Li, 1986
 Subfamilia incertae sedis
 Gênero *Eubelodon* Barbour 1914
 Subfamilia Rhynchotheriinae Hay, 1922
 Gênero *Rhynchotherium* Falconer, 1868
 Subfamilia incertae sedis
 Gênero *Cuvieronius* Osborn, 1923
 Gênero *Stegomastodon* Pohlig, 1912
 Superfamilia Elephantoidea Gray, 1821
 Familia incertae sedis
 Gênero *Tetralophodon* Falconer, 1857 (gonfotério tetralofodonte)
 Familia incertae sedis
 Gênero *Morrillia* Osborn, 1924 (gonfotério tetralofodonte)
 Familia incertae sedis

Gênero *Anancus* Aymard, 1855 (gonfoterídeo tetralofodonte)
 Família *incertae sedis*
 Gênero *Paratetralophodon* Tassy, 1983 (gonfoterídeo tetralofodonte)
 Família Stegodontidae Osborn, 1918
 Gênero *Stegolophodon* Schlesinger, 1917
 Gênero *Stegodon* Falconer, 1857
 Família Elephantidae Gray, 1821
 Subfamília *Stegotetabelodontinae* Aguirre, 1969
 Gênero *Stegotetabelodon* Petrocchi, 1941
 Gênero *Stegodibelodon* Coppens, 1972
 Subfamília Elephantinae Gray, 1821
 Gênero *Primelephas* Maglio, 1970
 Tribo Loxodontini Osborn 1918
 Gênero *Loxodonta* Anonymus, 1827
 Tribo Elephantini Gray, 1821
 Gênero *Palaeoloxodon* Matsumoto, 1924
 Gênero *Elephas* Linnaeus, 1758
 Gênero *Mammuthus* Brookes, 1828

FONTE: modificado de SHOSHANI & TASSY (2005)

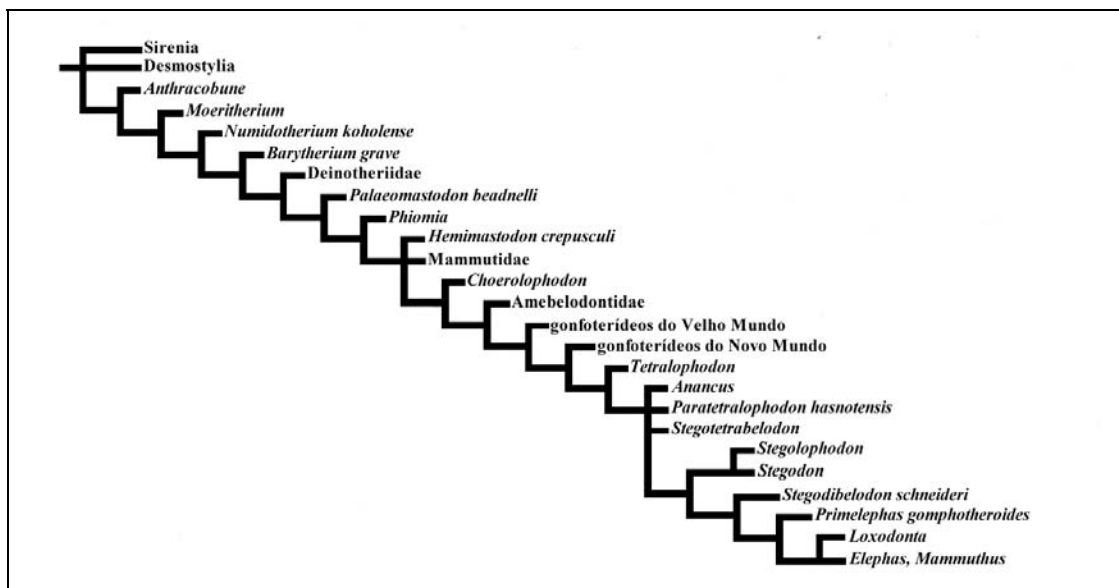
I.1.1 Família Gomphotheriidae Hay, 1922

De acordo com TASSY (1996b) os gonfoterídeos formam o grupo mais diversificado dos proboscídeos e incluem a maior parte dos mastodontes bunodontes. Eles fazem parte da segunda radiação dos Proboscidea e formam um grupo parafilético (FIG. 2).

Esta família é subdividida em dois grupos, gonfoterídeos trilofodontes do Velho Mundo e gonfoterídeos do Novo Mundo. Os gonfoterídeos trilofodontes do Velho Mundo estão representados por um único gênero, *Gomphotherium* Burmeister, 1837. Os gonfoterídeos do Novo Mundo incluem *Rhynchotherium* Falconer, 1868, *Eubelodon* Barbour, 1924 e os gêneros sul-americanos (TASSY, 1996b).

Os gonfoterídeos são provavelmente o mais bem sucedido grupo de proboscídeos em termos de sua longevidade e distribuição geográfica ao longo do tempo geológico. Eles foram os primeiros a chegar à América do Norte, durante o Mioceno Médio e foram o único grupo de proboscídeos a habitar a América do Sul, tendo chegado a este subcontinente logo após o estabelecimento do Istmo do Panamá, durante o Grande Intercâmbio Biótico Americano (LAMBERT, 1996).

FIGURA 2 - Cladograma dos Proboscidea



FONTE: adaptado de TASSY (1996b)

I.1.2 Considerações acerca da subfamília dos gonfoterídeos sul-americanos

CABRERA (1929) estudou as espécies argentinas e discutiu afinidades entre os gonfoterídeos sul-americanos, agrupando-os em duas subfamílias, Cuvieroninae Cabrera 1929, para as espécies com banda de esmalte nos incisivos superiores (*Cuvieronius hyodon* e *Notiomastodon ornatus*), e Anancinae Hay, 1922, para as espécies com banda de esmalte ausente (*Stegomastodon platensis* e *S. superbus*). A classificação de CABRERA (1929) foi considerada como válida por SIMPSON (1945).

HOFFSTETTER (1950, 1952) em seu estudo sobre os proboscídeos do Equador incluiu apenas *Cuvieronius hyodon* na subfamília Cuvieroninae e as demais espécies na subfamília Anancinae, por compreender que a presença de banda de esmalte era um critério de menor importância e que características na forma do crânio e das defesas deveriam ser levadas em maior consideração, especialmente porque *Cuvieronius* se distingue das demais espécies por ter o crânio mais achatado e as defesas espiraladas.

SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) revisaram os proboscídeos do Brasil e consideraram todas as espécies sul-americanas como pertencentes a uma única subfamília, Anancinae, pois observaram que o critério “banda de esmalte” variava bastante, podendo estar presente em defesas (espiraladas ou não) de espécies diferentes.

ALBERDI & PRADO (1995), considerando a revisão de SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) também consideraram as espécies sul-americanas como pertencentes à subfamília Anancinae. Contudo, de acordo com LAMBERT (1996) e DUDLEY (1996) o gênero *Anancus* Aymard, 1855 (gênero-tipo da subfamília) não é registrado na América do Norte, o que obviamente dificulta a inclusão dos proboscídeos sul-americanos na subfamília Anancinae. Em vista disso, SHOSHANI & TASSY (1996, 2005), incluíram os gêneros sul-americanos na subfamília Cuvieroninae, por considerarem esta hipótese mais parcimoniosa. SHOSHANI (1996b) incluiu ainda as espécies norte-americanas de *Cuvieronius* e *Stegomastodon* na subfamília Cuvieroninae e propôs o carácter “sínfise mandibular curta e em forma de calha” como uma boa sinapomorfia para este clado. Por outro lado, ALBERDI *et al.* (2002; 2004) e PRADO *et al.* (2003; 2005), levando em consideração os trabalhos de LAMBERT (1996) e DUDLEY (1996), passaram a se referir somente à Família Gomphotheriidae, sem fazer menção à subfamília.

A controversa questão da subfamília dos proboscídeos sul-americanos foge ao escopo deste trabalho sendo, portanto, aqui considerada apenas a Família Gomphotheriidae.

I.1.3 Os gêneros e espécies sul-americanos

Considerando as revisões sistemáticas mais recentes (ALBERDI & PRADO, 1995; ALBERDI *et al.* 2002), os gonfoterídeos sul-americanos estão representados por dois gêneros, *Cuvieronius* Osborn, 1923, monoespecífico, *Cuvieronius hyodon* (Fischer, 1814) e *Stegomastodon* Pohlig, 1912, com duas espécies, *Stegomastodon waringi* (Holland, 1920) e *Stegomastodon platensis* (Ameghino, 1888).

Os gêneros *Cuvieronius* e *Stegomastodon* são endêmicos do Novo Mundo, tendo se originado na América do Norte. São distintos dos demais gonfoterídeos por possuírem a sínfise mandibular curta (brevirostros) e pela ausência

de incisivos inferiores (SHOSHANI, 1996b). Em ambos os táxons os molares são bunolofodontes e os dentes intermediários ($Dp^{3/3}$, $Dp^{4/4}$, $M^{1/1}$ e $M^{2/2}$) trilofodontes (SIMPSON & PAULA-COUTO, 1957; ALBERDI & PRADO, 1995; FRASSINETTI & ALBERDI, 2000; ALBERDI *et al.*; 2002; 2004; PRADO *et al.*, 2002; 2003; 2005).

O gênero *Cuvieronius* tem como espécie-tipo *C. hyodon*, cujo holótipo¹ (um M^2 procedente de Imbaburra, Equador) está depositado no *Muséum d' Histoire Naturelle* de Paris. *Cuvieronius* caracteriza-se por ter porte menor e crânio mais baixo e alongado do que *Stegomastodon*. As defesas são “torcidas” ao longo do seu comprimento, com uma banda de esmalte espiral em adultos. Os alvéolos das defesas são mais divergentes do que em *Stegomastodon* e o padrão de desgaste oclusal nos molares tem forma de “trevo simples”, com poucos cônulos acessórios presentes entre as cúspides principais (FRASSINETTI & ALBERDI, 2000; ALBERDI *et al.*, 2004; PRADO *et al.*, 2003; 2005).

O gênero *Stegomastodon* tem como espécie-tipo *S. myrificus* (Leidy, 1958), registrada do Plioceno final ao Pleistoceno inicial da região central e oeste da América do Norte. Neste gênero o crânio é curto e alto e as defesas variam de curvadas a quase retas com banda de esmalte presente em alguns espécimes juvenis. Os lofos posteriores dos $M^{3/3}$ apresentam uma moderada alternância entre prétrites e póstrites, e os inferiores podem chegar até seis lofos. O padrão de desgaste oclusal é mais complexo que em *Cuvieronius* e varia de “trevo simples” a “trevo duplo” (ALBERDI *et al.*, 2004; PRADO *et al.*, 2002; 2003; 2005).

Stegomastodon platensis tem como holótipo uma defesa isolada, espécime de *San Nicolas de Los Arroyos*, Província de Buenos Aires, Argentina (Museu de La Plata, MLP-8-63). Nesta espécie o padrão de desgaste oclusal é na forma de “trevo duplo” devido aos cônulos acessórios entre as cúspides principais de prétrites e póstrites. Nos adultos, as defesas são longas, relativamente delgadas e sem banda de esmalte, sendo curvadas nos machos e retas nas fêmeas (PRADO *et al.*, 2002; 2003; 2005).

O material-tipo de *Stegomastodon waringi* (Carnegie Museum, CM-11033) corresponde a um fragmento de mandíbula e outros fragmentos provenientes de Pedra Vermelha, Bahia (Brasil), descritos por Holland (1920). Nesta espécie o crânio é algo menos elefantoíde do que em *S. platensis*. O padrão de desgaste oclusal pode variar

¹ alguns autores (e. g. FICCARELLI *et al.*, 1994; PRADO, *et al.*, 2005) têm questionado a validade deste holótipo, visto que o $M^{2/2}$ em *Cuvieronius* e *Stegomastodon* são muito semelhantes.

de “trevo simples” a “trevo duplo”, embora este último seja mais simplificado do que em *S. platensis*. Nos adultos, as defesas são normalmente retas ou ligeiramente curvadas para cima nas extremidades, e sem banda de esmalte (ALBERDI *et al.*, 2004; PRADO *et al.*, 2003; 2005).

I.2 Histórico do estudo dos proboscídeos fósseis da América do Sul

Os primeiros fósseis de mastodontes da América do Sul foram coletados no século XVII (ALBERDI & PRADO, 1995). O primeiro a nomear as formas sul-americanas foi CUVIER (1806) que estudou os espécimes coletados por Dombey no Peru e Humboldt na Colômbia, Equador, Bolívia e Chile. CUVIER (1806) classificou os mastodontes sul-americanos em duas espécies: *Mastodon andium* (“mastodonte das cordilheiras”) para os fósseis procedentes do vulcão de Imbaburra, Província de Quito (Equador) e *Mastodon humboldtii* (“Mastodontes humboldtianos”), baseado em um molar proveniente de “La Conception du Chili” (Chile). O material de ambos os países foi levado para a França por Humboldt.

Depois dos trabalhos de CUVIER (1806) foram publicados muitos outros trabalhos referentes aos proboscídeos da América do Sul, inclusive extensas monografias propondo novos gêneros e espécies (QUADRO 2).

QUADRO 2

Listagem das espécies de proboscídeos da América do Sul, como originalmente propostos, e nomes específicos correspondentes, como atualmente aceitos

Espécies propostas	Espécies atualmente aceitas
<i>Amahuacatherium peruvium</i> (Romero-Pitmann, 1996)	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Bunolophodon ayora</i> Spillmann, 1928a	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Bunolophodon postremus</i> Spillmann, 1931a	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Bunomastodon iraiensis</i> Tupi Caldas, 1940a	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Cordillerion andium</i> (Cuvier, 1824)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cordillerion argentinus</i> (Ameghino, 1888a)	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Cordillerion bolivianus</i> (Philippi, 1893a)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cordillerion hyodon</i> (Fischer, 1814)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cuvieronius humboldti</i> (Cuvier, 1814)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cuvieronius narancioi</i> (Roselli, 1976)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Cuvieronius tarijensis</i> Ficarelli <i>et al.</i> (1994)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Elephas Humboldtii</i> Blainville, 1845	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Haplomastodon (Aleamastodon) guayasensis</i> Hoffstetter, 1952a	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Haplomastodon (Haplomastodon) chimborazi</i> (Proaño, 1922)	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Haplomastodon (Haplomastodon) waringi</i> (Holland, 1920)	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Haplomastodon waringi</i> (Holland, 1920)	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastodon andinus</i> Philippi, 1893b	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon andium</i> Cuvier, 1824	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon andium</i> Winge, 1906	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastodon angustidens</i> Desmarest, 1822	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon argentinus</i> Ameghino, 1888a	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon bolivianus</i> Philippi, 1893a	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon bonaerensis</i> Moreno, 1888	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon brasiliensis</i> Lund, 1842	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastodon chilensis</i> Philippi, 1893a	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon chimborazi</i> Proaño, 1922	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastodon cordillerarum</i> Desmarest, 1822	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon cordillerum</i> Lydekker, 1886c	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon humboldtii</i> Cuvier, 1923	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon humboldti</i> Boule & Thevenin, 1920	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastodon humboldtii</i> Desmarest, 1818	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon maderianos</i> Ameghino, 1891h	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon pirayuiensis</i> Gez, 1915a	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon platensis</i> Ameghino, 1888a	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon rectus</i> Ameghino, 1889b	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon rhomboides</i> Rafinesque, 1814	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastodon saltensis</i> Sirolli, 1954	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon superbus</i> Ameghino, 1888a	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Mastodon waringi</i> , Holland, 1920	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Mastotherium hyodon</i> Fischer, 1814	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Mastotherium humboldtii</i> Fischer, 1814	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Notiomastodon ornatus</i> Cabrera, 1929	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Notiomastodon vidali</i> Castellanos, 1948	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Stegomastodon brasiliensis</i> Hoffstetter, 1952	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Stegomastodon superbus</i> (Ameghino, 1888a)	<i>Stegomastodon platensis</i> (Ameghino, 1888a)
<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)
<i>Telebunomastodon</i> Revilliod, 1931	<i>Cuvieronius Osborn, 1923</i>
<i>Telebunomastodon bolivianus</i> (Philippi, 1893a)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (Fischer, 1814)
<i>Tetabelodon ayora</i> Spillmann, 1928a	<i>Stegomastodon waringi</i> (Holland, 1920)

FONTE: baseado em CABRERA (1929); SIMPSON (1945); HOFFSTETTER (1950,1952); SIMPSON & PAULA-COUTO (1957); MONES (1986); ALBERDI & PRADO (1995); ALBERDI *et al.* (2002, 2004).

AMEGHINO (1888, 1889 e 1991) propôs quatro espécies de proboscídeos para o Pampeano Argentino, *Stegomastodon platensis*, *S. superbus*, *S. argentinus* e *S. rectus*, baseadas em diferentes tipos de defesas.

CABRERA (1929) sinonimizou *Stegomastodon argentinus* e *S. rectus* com *S. platensis*, por considerar as diferenças como variações individuais, porém manteve *S. superbus* devido ao tamanho e à morfologia dos molares. Ainda no mesmo trabalho, propôs um novo gênero e uma nova espécie, *Notiomastodon ornatus* Cabrera, 1929 com base em um espécime juvenil com uma defesa com banda de esmalte e uma mandíbula proveniente de Playa del Barco, Monte Hermoso, Província de Buenos Aires, Argentina.

HOFFSTETTER (1950) propôs *Haplomastodon* como subgênero de *Stegomastodon* e, em trabalho posterior (HOFFSTETTER, 1952), elevou *Haplomastodon* a nível genérico baseando-se na ausência de forame transverso no atlas. No mesmo trabalho, dividiu os mastodontes do Equador em dois subgêneros, *H. (Haplomastodon) chimborazi* e *H. (Aleamastodon) guayanensis* porque percebeu, neste último, a presença de forame transverso no eixo. Considerou também, todos os espécimes provenientes do Brasil como *S. brasiliensis* Hoffstetter, 1952.

SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) afirmaram que a presença ou ausência de forame transverso no atlas e no eixo se deve a variações individuais e consideraram os subgêneros propostos por HOFFSTETTER (1952) inválidos, classificando-os como *Haplomastodon waringi*, incluindo todos os espécimes provenientes do Brasil, à exceção de dois molares coletados no Rio Grande do Sul.

FICARELLI *et al.* (1994) consideraram todos os nomes específicos referidos para o gênero *Haplomastodon* na América do Sul como pertencentes exclusivamente à *H. chimborazi* (Proaño, 1922), tendo em vista que esta espécie foi fundamentada a partir de material diagnóstico mais significativo que as demais. O mesmo argumento foi utilizado para propor *Cuvieronius tarijensis* Ficarelli *et al.* (1994) como a única espécie do gênero na América do Sul. Segundo os autores, o holótipo de *C. hyodon*, proveniente do Equador, não pode ser considerado representativo do gênero, pois se trata de um M² isolado que, pela sua morfologia pouco diagnóstica poderia ser também atribuído a *Haplomastodon*.

ALBERDI & PRADO (1995) incluíram *Stegomastodon superbus* e *Notiomastodon ornatus* na sinonímia de *S. platensis*. Segundo os autores, a diferenciação entre as espécies *S. platensis* e *S. superbus* parece estar relacionada à

espessura e curvatura de suas defesas, caracter bastante variável e ligado a dimorfismo sexual. Com relação à espécie *N. ornatus*, os autores também consideraram variável a presença de banda de esmalte na defesa do espécime juvenil designado como holótipo por CABRERA (1929).

CASAMIQUELA (1972, 1999) classificou os mastodontes do Chile em duas espécies, *Cordillerion hyodon*, para aqueles espécimes com defesas espiraladas e com banda de esmalte, provenientes do Norte do Chile e *Cuvieronius humboldti*, com defesas maciças, sem torção espiral e banda de esmalte ausente, registrado na região Central do Chile, onde os fósseis de proboscídeos são mais abundantes. Contudo, ALBERDI & FRASSINETTI (2000) consideraram todos os mastodontes chilenos como pertencentes a uma única espécie, *Cuvieronius hyodon* tendo em vista as características morfológicas dos espécimes estudados variarem dentro da escala esperada para este táxon.

ALBERDI *et al.* (2002), propuseram *Haplomastodon waringi* (Holland, 1920) como uma espécie do gênero *Stegomastodon*, *S. waringi* (Holland, 1920), por apresentar diferenças muito sutis para justificar um outro gênero.

ROMERO-PITMANN (1996) propôs a espécie *Amahuacatherium peruvium*, baseando-se em material proveniente das barrancas do Rio Madre de Dios em Aurinsa, Província Tambopata (Peru), discutida mais detalhadamente por CAMPBELL *et al.* (2000). Segundo os referidos autores, o gênero *Amahuacatherium* diferencia-se de outros gonfoterídeos sul-americanos por apresentar defesas inferiores. Embora a região sinfisiária não tenha sido preservada, a presença de defesas inferiores foi inferida com base em um grande canal interno na mandíbula designada como holótipo. Contudo, esta espécie foi sinonimizada como *Stegomastodon waringi* por ALBERDI *et al.* (2004) que, estudando o material, observaram que o referido canal correspondia ao canal mandibular (conduto de vasos sanguíneos, linfáticos e do nervo trigêmio) e porque a morfologia dentária era muito semelhante àquela dos molares de *S. waringi* descritos para o Peru.

I.2.1 Distribuição paleogeográfica dos Gomphotheriidae na América do Sul (MAPA 1)

Na América do Norte, *Cuvieronius* e *Stegomastodon* foram registrados para os Estados Unidos e México, porém as espécies não correspondem às mesmas da América do Sul (LAMBERT, 1996).

Na América Central, *Cuvieronius* foi registrado para a Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicarágua (ACUÑA-MESÉN & GARCÍA-DIAZ, 1998), El Salvador (CISNEROS, 2005) e Panamá (GAZIN, 1957) enquanto *Stegomastodon* foi registrado para a Costa Rica (LUCAS *et al.*, 1997) e Nicarágua (ACUÑA-MESÉN & GARCÍA-DIAZ, 1998).

O gênero *Cuvieronius* inclui uma só espécie sul-americana, *C. hyodon* e está registrado para o Equador, Colômbia, Peru, Bolívia, Chile e noroeste da Argentina (PRADO, *et al.*, 2003; ALBERDI *et al.*; 2004). No Brasil, PAULA-COUTO (1974) registrou a presença desta espécie para o Estado do Acre.

O gênero *Stegomastodon* está registrado para a Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Paraguai, Argentina, Uruguai e Brasil, com duas espécies, *S. waringi* e *S. platensis* (ALBERDI & PRADO, 1995).

Stegomastodon waringi se registra em Taima-Taima, na Venezuela, na península de Santa Helena e em Quebrada Pistud no Equador, nas localidades de La Huaca (Piura), Pasamayo, Quípan (Lima) e Aurinsa (Tamboapata) no Peru, na Colômbia e por toda a zona tropical do continente sul-americano, especialmente no Brasil (PRADO *et al.*, 2003; ALBERDI *et al.*, 2004).

Recentemente, CIONE. *et al.* (2005) registraram a presença de *Stegomastodon waringi* para a Argentina, onde um espécime foi coletado a 115 Km da costa marítima da Província de Buenos Aires, a mais de 45 metros de profundidade. Este foi o primeiro registro da espécie para aquele país e o mais austral para a América do Sul. GUTIÉRREZ *et al.* (2005) também registraram a presença de *S. waringi* para Formação Dolores em Montevideú (Uruguai).

Stegomastodon platensis tem sido registrado na Argentina, principalmente nas Províncias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fé e Entre Rios, e também no Uruguai e Paraguai (PRADO *et al.*, 2002, 2003, 2005). No Brasil, esta

espécie foi referida apenas para o Estado do Rio Grande do Sul (SIMPSON & PAULA-COUTO, 1957, GADENS-MARCON, 2004).

I.2.2 O registro dos Gomphotheriidae no Brasil (MAPA 1)

De acordo com SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) os proboscídeos no Brasil estavam registrados para os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul. Eles atribuíram todos os proboscídeos do Brasil a *Stegomastodon waringi*, com exceção de duas ocorrências duvidosas de *S. platensis* para o RS. Posteriormente, PAULA-COUTO (1974) registrou também a espécie *Cuvieronius hyodon* para a localidade de Cachoeira de São Salvador no Município de Cruzeiro do Sul (Acre), com base em um fragmento de defesa encontrado nas barrancas do Rio Juruá.

PILATTI & BORTOLI (1978) registraram a ocorrência de *Stegomastodon waringi* para o Município de Chopinzinho e SEDOR & BORN (1999) para o Município de Pinhão, ambos no Estado do Paraná.

RAMOS & SOUZA-FILHO (2001) registraram *Stegomastodon waringi* para a localidade de Eirunepé (Amazonas), onde foram coletados dois molares junto ao Rio Juruá.

ALBERDI *et al.* (2002), ampliaram a ocorrência de proboscídeos no Brasil, citando novas localidades para os Municípios de Janaúba, Poté e Pains (Minas Gerais), Jacobina e Morro do Chapéu (Bahia) e Bonito (Mato Grosso do Sul). No mesmo trabalho ainda, propõem que todos os Gomphotheriidae brasileiros deveriam ser incluídos em uma única espécie: *Stegomastodon waringi*.

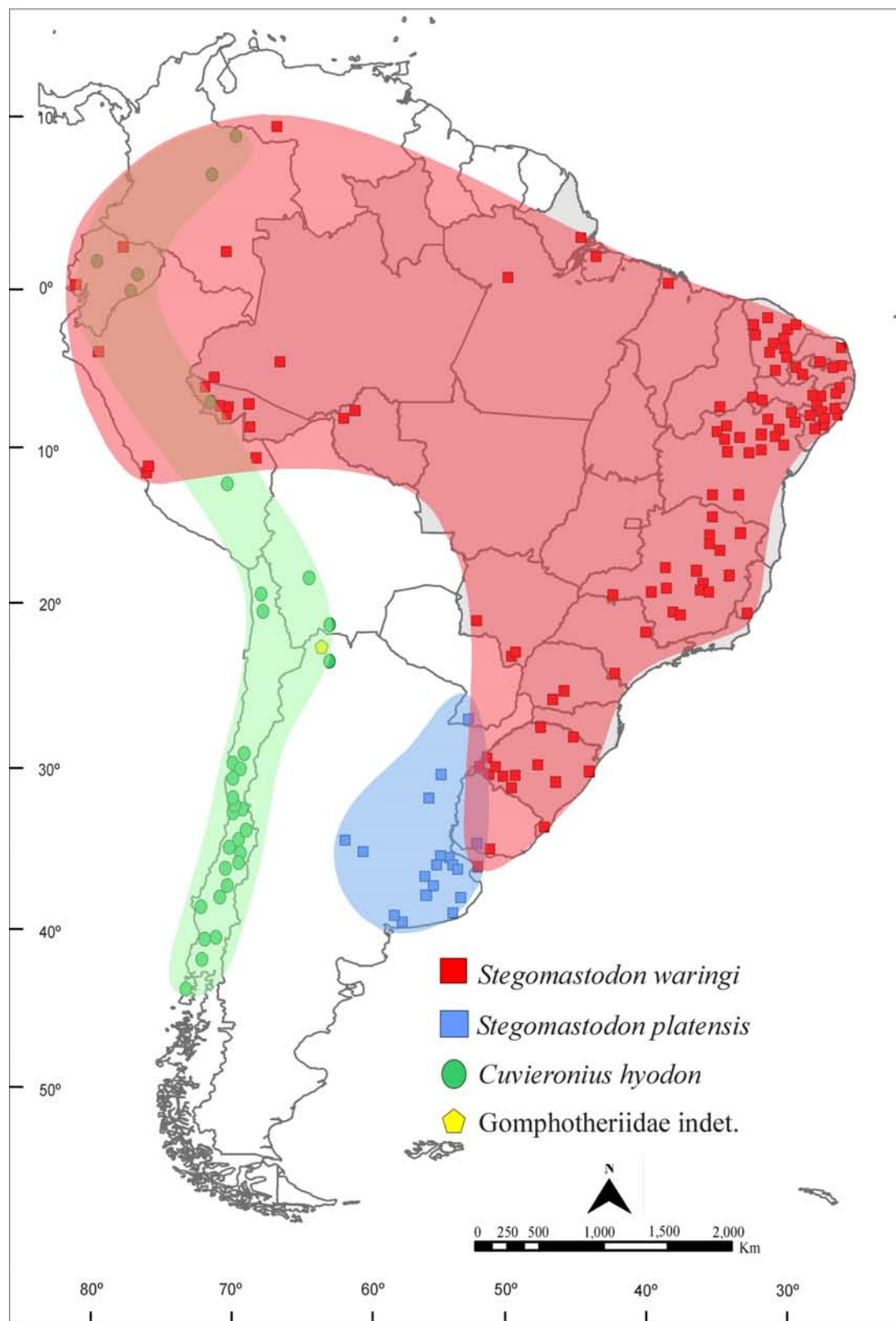
ROSSETI *et al.* (2004) registraram *Stegomastodon waringi* para a localidade de Itaituba (Pará), onde um molar isolado e um fragmento de mandíbula foram coletados junto ao Rio Tapajós, na Amazônia Central.

DANTAS & ZUCON (2004) registraram *Stegomastodon waringi* para o Município de Poço Redondo (Sergipe). Mais tarde, DANTAS *et al.* (2005) ampliaram o registro para aquele estado citando a localidade de Gararu, onde alguns fragmentos de molares e de pós-crânio foram coletados na Fazenda Elefante.

NASCIMENTO *et al.* (2005) registraram a ocorrência de *Stegomastodon* *sp.* para as localidades de Araras/Periquitos, Município de Nova Mamoré, e Taquaras, Município de Porto Velho, no Estado de Rondônia.

SALLES *et al.* (2006) registraram a ocorrência de um Gomphotheriidae indeterminado para as Cavernas do Japonês e Nascente do Formoso, localizadas na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

MAPA 1
Distribuição geográfica dos Proboscidea durante o Quaternário na América do Sul



FONTE: SIMPSON & PAULA-COUTO (1957), FRASSINETTI & ALBERDI (2000), LOPEZ *et al.* (2001), ALBERDI *et al.* (2002), ALBERDI *et al.* (2004), GUTIÉRREZ *et al.* (2005) e CIONE *et al.* (2005).

I.2.3 O registro dos Gomphotheriidae no Rio Grande do Sul (Mapa 2)

O primeiro fóssil de proboscídeo do Rio Grande do Sul (RS), um fragmento de M₃ esquerdo procedente de Iraí, foi descrito por TUPI-CALDAS (1938) como *Bunomastodon iraiensis*, posteriormente considerado como *nomem nundum* e atribuído a *Haplomastodon* por SIMPSON & PAULA-COUTO (1957).

SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) atribuíram a *Stegomastodon platensis* um M₁ esquerdo proveniente de Osório e também um M₃ esquerdo coletado em Uruguaiana.

SOUZA-CUNHA (1959) descreveu para Santa Vitória do Palmar dois fragmentos de incisivos, um M₂ esquerdo, três M₃ direitos, um M₃ esquerdo e uma vértebra lombar como *Stegomastodon waringi*. Novos registros foram feitos para o Arroio Chuí e para as Praias do Hermenegildo e Concheiros por BUCHMANN (2002) e GADENS-MARCON (2004).

SOUZA-CUNHA (1959) registrou ainda, a presença de um M³ esquerdo de *Stegomastodon waringi* para Dom Pedrito.

FERIGOLO *et al.* (1997) descreveram um atlas e uma mandíbula procedentes de Rosário do Sul, atribuindo o material a *Stegomastodon waringi*.

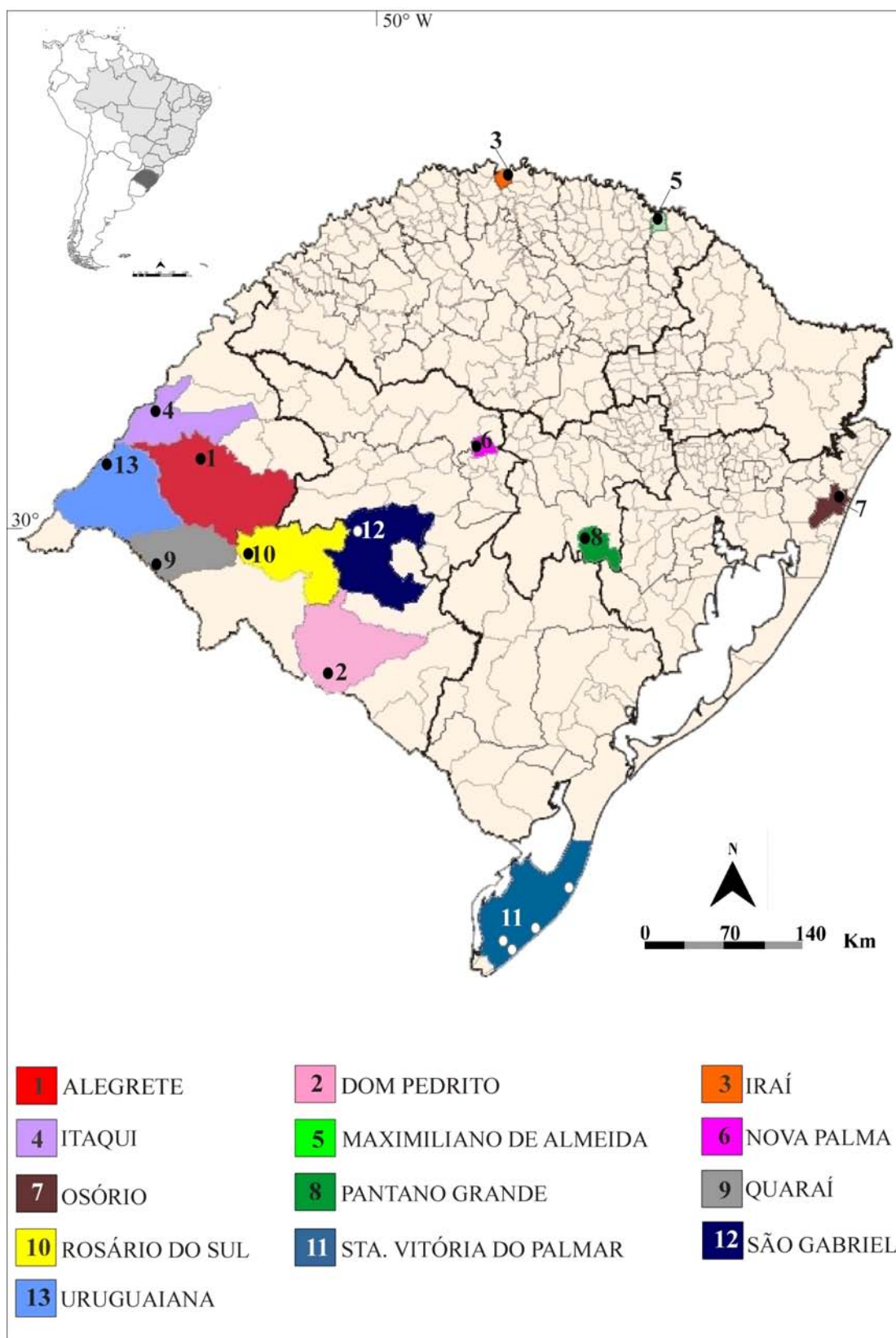
SCHERER *et al.* (2003) estudaram um sítio fossilífero em Pântano Grande, onde material de vários grupos de mamíferos pleistocênicos foram coletados, incluindo dois fragmentos de molares de proboscídeos.

GADENS-MARCON (2004) registrou a presença de fragmentos de pós-crânio e de uma defesa de *Stegomastodon waringi* para os Municípios de Quaraí e Itaquí. Um M³ direito do Município de Nova Palma foi por ela classificado como *Stegomastodon cf. S. platensis*. Posteriormente, GADENS-MARCON *et al.* (2006) ampliaram o registro de *Stegomastodon* para os Municípios de Maximiliano de Almeida e São Gabriel, com base em um fragmento de maxila e um M³ direito, respectivamente.

FACCIN & DA-ROSA (2006) identificaram um novo sítio fossilífero para o Pleistoceno continental no Município de Alegrete, onde foram coletados espécimes de vários grupos, entre eles, um M₃ esquerdo de proboscídeo.

MAPA 2

Municípios com registro de fósseis de proboscídeos no Estado do Rio Grande do Sul



I.3 Os proboscídeos e as Idades Mamíferos Terrestres da América do Sul (FIG. 3)

Segundo CAMPBELL *et al.* (2000) o registro mais antigo de proboscídeo para a América do Sul corresponderia ao Mioceno Final (Idade-Mamífero Chasiquense) da Formação Madre de Dios, de onde provém *Amahuacatherium peruvium* (Romero-Pitmann, 1996), com uma idade mínima de 9,5 Ma. AP, baseada em amostra de cinza vulcânica proveniente de camada superior. Entretanto, este registro foi considerado duvidoso por ALBERDI *et al.* (2004) porque a camada datada e o referido depósito fossilífero estão em localidades diferentes, e porque o contato entre os estratos não está claramente definido no sítio onde os fósseis foram encontrados.

Possivelmente, o registro mais antigo de gonfoterídeo para a América do Sul provém do noroeste da Argentina, Província de Jujuy, seção média da Formação Uquía, datada, de acordo com LÓPEZ *et al.* (2001), em 2,5 Ma. AP (Plioceno final), o que corresponderia à Idade Marplatense (sub-idades Vorohuense/Sanandrense).

CIONE & TONNI (1999), citaram a presença de *Stegomastodon platensis* na Biozona *Tolypeutes pampaeus* (atualmente Biozona *Mesotherium cristatum*, segundo CIONE & TONNI, 2005), da base bioestratigráfica do Ensenadense da Formação Ensenada (Pleistoceno inicial), área pampeana da Argentina. Entretanto, CIONE *et al.* (2005), passaram a referir-se apenas a *Stegomastodon* sp. tendo em vista que o material que foi atribuído a esta biozona não está preservado suficientemente bem para permitir uma identificação a nível de espécie.

MACFADDEN & SHOCKEY (1997), baseados em datação de traços de fissão, determinaram uma idade entre 0,7 +/- 0,2 Ma. AP, correspondente também à Idade Ensenadense (Pleistoceno médio), para a Formação Tarija (Bolívia), de onde provém fósseis de *Cuvieronius hyodon*.

Em várias localidades da Argentina, principalmente região pampeana da Província de Buenos Aires, *Stegomastodon platensis* ocorre, de acordo com CIONE & TONNI (1999, 2005), nas Biozonas de *Megatherium americanum* (Idade Bonaerense, Pleistoceno médio) e *Equus (Amerhippus) neogeus* (Idade Lujanense, Pleistoceno final).

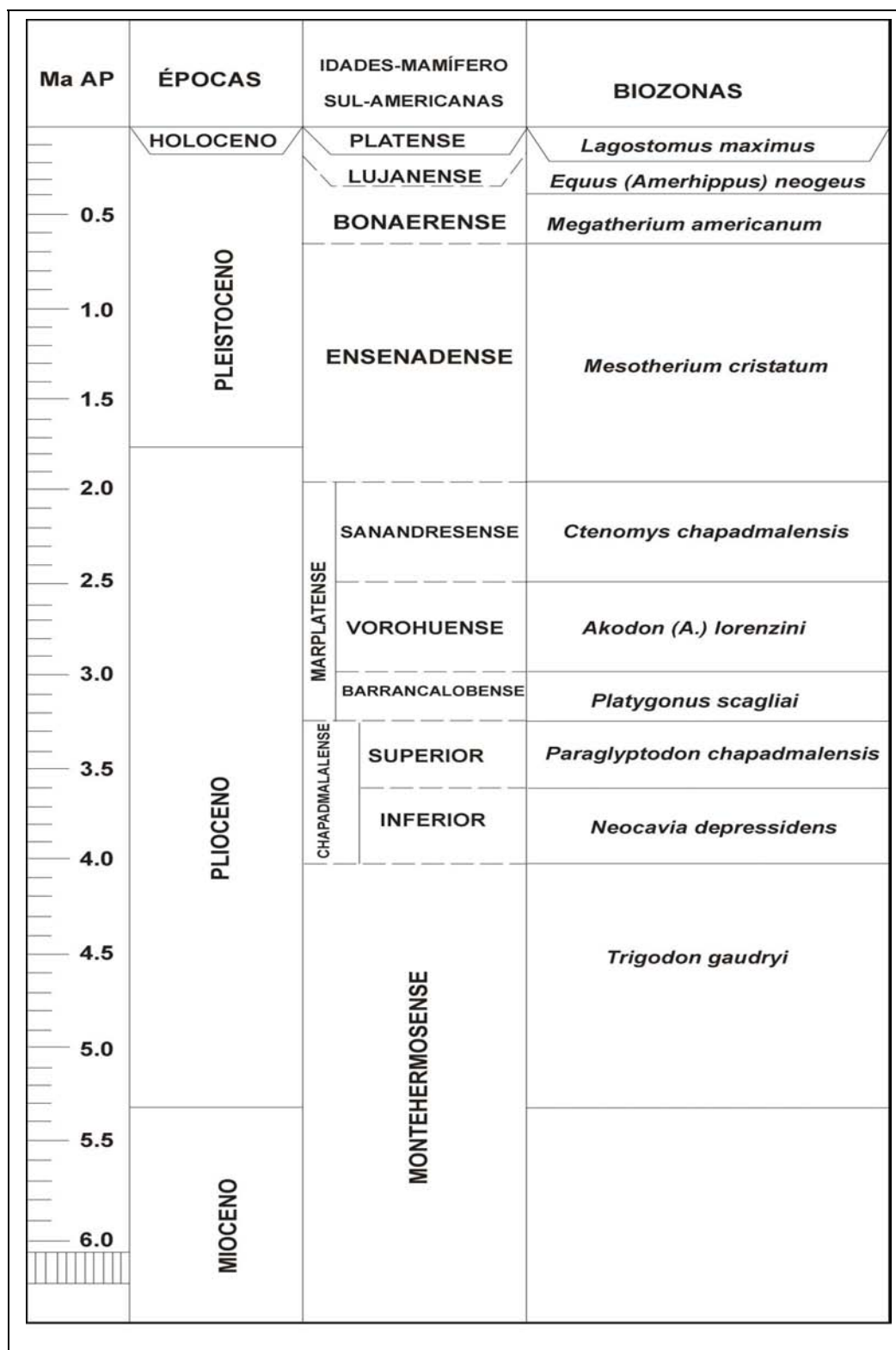
Em outras regiões da América do Sul, com sedimentos do Pleistoceno médio e final, ocorrem *Cuvieronius hyodon* (Equador, Chile, Colômbia e Peru) e *Stegomastodon waringi* (Equador, Colômbia, Venezuela, Peru, Uruguai e Brasil), de

acordo com MARSHALL *et al.*, 1984; ALBERDI *et al.*, 2004, CIONE *et al.*, 2005; GUTIÉRREZ *et al.*, 2005, e PRADO *et al.* 2005.

I.4 Objetivo

O presente estudo tem por objetivo contribuir para o conhecimento da paleomastofauna do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, no que diz respeito aos proboscídeos.

FIGURA 3 – Unidades bioestratigráficas do Cenozóico Superior da área pampeana da Província de Buenos Aires, Argentina



FONTE: modificado de CIONE & TONNI (2005)

II. Geologia das localidades do Rio Grande do Sul com proboscídeos

O material estudado provém de dez localidades quaternárias no Rio Grande do Sul (RS). A Planície Costeira, de onde provém a maior parte dos espécimes, e o Arroio Chuí, apresentam estudos geológicos mais completos. Para as demais localidades tais dados são escassos ou faltam. No QUADRO 3 está a relação dos táxons de mamíferos coletados em cada localidade.

II. 1 Planície Costeira (FIG. 4, C)

Esta consiste hoje de uma faixa de terras baixas de aproximadamente 33.000 Km², localizada entre 29°00'00'' e 34°00'00'' S de latitude. A linha de costa atual apresenta grande número de corpos d'água, estendendo-se entre o Município de Torres e o Chuí e tem cerca de 600 Km de comprimento por 100 Km de largura, com orientação Nordeste-Sudoeste (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2000; TOMAZELLI *et al.*, 2000).

A origem da Planície se deu a partir da abertura do Oceano Atlântico, no Cretáceo Inferior e, desde esse período, as oscilações no nível do mar vêm modificando a sua paisagem. Está constituída pelos depósitos superficiais da Bacia de Pelotas a qual está posicionada sobre o embasamento cristalino Pré-Cambriano e seqüências sedimentares vulcânicas (Paleozóicas e Mesozóicas) da Bacia do Paraná (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2000).

Os fósseis da Planície foram primeiramente atribuídos à “Formação Graxaim” (SOUZA-CUNHA, 1959, PAULA-COUTO, 1961). Posteriormente, DELANEY (1965 *apud* SOLIANI, 1973) atribuiu os depósitos marinhos à “Formação Chuí” e os depósitos eólicos à “Formação Itapoã”.

“Formação Santa Vitória” foi o nome proposto por SOLIANI (1973) para os depósitos do Arroio Chuí e também para os depósitos submersos, que teriam sido originados em um ambiente lagunar. Atualmente o material da Planície Costeira estaria

sendo retrabalhado pela ação das ondas que estariam “jogando” os fósseis na linha de praia atual BUCHMANN (2002).

A partir de uma nova proposta de mapeamento para a Planície Costeira, sugerida por VILLWOCK (1984), foram abandonadas as denominações estratigráficas convencionais e passou-se a reconhecer os depósitos fossilíferos como fácies sedimentares agrupadas em sistemas deposicionais que teriam se desenvolvido a partir de episódios transgressivos-regressivos gerados pelas oscilações do nível do mar durante o Quaternário. Isto teria formado um sistema deposicional de leques aluviais, justapostos lateralmente, e quatro sistemas do tipo laguna-barreira. O fluxo de sedimentos por gravidade no interior da Planície Costeira formou as fácies sedimentares que compõem o sistema de leques aluviais. Os quatro sistemas laguna-barreira se originaram a partir de quatro eventos de transgressão-regressão marinha, sendo os três primeiros de idade pleistocênica e o quarto de idade holocênica. A partir da proposta do complexo multi-barreiras, os depósitos lagunares da “Formação Santa Vitória”, os depósitos marinhos da “Formação Chuí” e os depósitos eólicos da “Formação Itapoã” passaram a ser denominados Sistemas Laguna-Barreira I, II, III e IV.

Os fósseis em estudo da Planície Costeira do RS são encontrados rolados ao longo de todo o litoral sul do Estado e estão associados aos depósitos do Sistema Laguna-Barreira III, tendo sido depositados durante o Pleistoceno final (LOPES *et al.*, 2001). Este sistema deposicional teve sua idade estimada por termoluminescência em 120.000 anos AP (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995).

De acordo com LOPES *et al.* (2001), os espécimes coletados na linha de praia apresentam elevada dureza, resistência mecânica e coloração escura, devida a processos de substituição e recristalização e também um maior grau de retrabalhamento, quando comparados aos espécimes coletados no Arroio Chuí. Os fósseis da praia foram originalmente depositados em sistemas lagunares continentais e, posteriormente, retrabalhados por ondas e correntes, transportados e redepositados em um ambiente marinho raso de alta energia, encontrando-se atualmente no ambiente praiial, concentrados junto com fósseis de origem marinha (LOPES *et al.* 2001).

Baseado na dinâmica costeira atual, BUCHMANN (1999, 2002) divide os afloramentos em ativos, intermediários e passivos. Os ativos, compreendendo as feições submetidas diretamente à ação das ondas, localizadas na porção superior da antepraia (*upper shoreface*); os intermediários na porção inferior da antepraia (*lower shoreface*), submetidos sazonalmente a grandes ondas de tempestade atuando sobre o

fundo e os afloramentos passivos, correspondendo às “feições relíquias” que foram retrabalhadas durante a última transgressão, mas que não são retrabalhadas atualmente devido à pouca ou nenhuma ação das ondas sob o fundo (*offshore*).

A variação na distribuição dos bioclastos ao longo da costa parece ser controlada pelas áreas-fontes e pela dinâmica das ondas que atuam sobre o substrato. A variação no tamanho dos espécimes (desde ossos inteiros até fragmentos não identificáveis) está relacionada com a distância do afloramento até a linha de costa e ao limite de ação das ondas de tempestade sobre o fundo oceânico, controlada principalmente pela profundidade (BUCHMANN & TOMAZELLI, 1999).

OLIVEIRA (1992) considerou a fauna fóssil encontrada na Planície Costeira como sendo uma mescla de gêneros da região Pampeana e Brasileira. BOMBIM (1976) correlacionou bioestratigraficamente a fauna fóssil registrada na Planície Costeira com a fauna da Formação Touro Passo e considerou estas similares à encontrada no Lujanense da Argentina. No entanto, OLIVEIRA (1996) considerou o material da Planície Costeira de difícil correlação, tendo em vista sua procedência indeterminada e sem contexto estratigráfico.

Recentemente LIMA *et al.* (2006), registraram um novo afloramento na porção sul da margem oeste da Lagoa Mangueira, contendo fósseis de mamíferos terrestres e marinhos, associados a concentrações de fragmentos de moluscos. O material foi dragado do fundo da lagoa para a construção de canais de irrigação em terrenos do sistema Laguna-Barreira e mostra evidências de retrabalhamento em ambiente marinho, como a coloração escura e maior dureza.

II.2 Arroio Chuí (FIG. 4, B)

De acordo com LOPES *et al.* (2005a), o Arroio Chuí nasce nos banhados localizados ao sul do Banhado do Taim e corre no sentido NE-SW até a altura da Cidade do Chuí, onde inflete para SE acompanhando o lineamento do Chuí e finalmente deságua no Oceano Atlântico. O arroio tem cerca de 25 Km de extensão e as camadas fossilíferas estão expostas a partir da ponte que liga a cidade de Santa Vitória do Palmar ao Balneário do Hermenegildo, sendo que a seção-tipo do afloramento está localizada cerca de 1,0 Km ao norte dessa ponte (33°35'26,39''S X 53°20'22,11'W).

Segundo BUCHMANN (2002) e LOPEZ *et al.* (2005a) na base das barrancas, cerca de 4,0 m abaixo da superfície, há uma camada composta por areias de granulação média, de espessura indeterminada e coloração amarelo-avermelhada, exibindo estratificação plano-paralela e cruzada de baixo ângulo. Ela contém icnofósseis de moluscos e galerias de *Calianassa*, provavelmente do gênero *Callichirus* sp. (crustáceo cavador), o que sugere deposição em ambiente praiial, numa zona de intermarés. Ocasionalmente são observadas lentes de areia de cor marrom escura no topo desta camada, sugerindo teor mais elevado de matéria orgânica. Há uma discordância erosiva entre essa camada e a camada acima, de areia lamosa de coloração bege. Esta tem cerca de 1,5 m de espessura, contém fósseis de mamíferos terrestres e sua idade tem sido estimada em 120.000 anos de idade (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995). Acima há uma camada com cerca de dois metros de espessura, contendo maior teor de sedimentos finos e restos vegetais. O topo desta camada apresenta nível de concreções carbonáticas (“caliche”) em determinados pontos. A camada superficial tem entre de 0,5 e 0,6 m de espessura e é composta por solo atual e areia com matéria orgânica recoberta com gramíneas. A variação granulométrica vertical indica a transição de um sistema praiial de alta energia para um sistema fluviolacustre de baixa energia, transição que pode ser explicada pelo crescimento de um esporão arenoso que teria isolado uma laguna costeira de sua ligação com o Oceano Atlântico, transformando-a em uma lagoa continental onde se acumularam restos de mamíferos pleistocênicos. Esses sedimentos lagunares contendo os fósseis estão associados aos depósitos do Sistema Laguna-Barreira III (BUCHMANN, 2002; LOPES *et al.* 2001, 2005 a, b).

Segundo LOPES *et al.* (2005a), os fósseis do arroio são relativamente friáveis, de coloração clara e exibem diferentes estados de preservação, desde fragmentos pequenos e não identificados, até peças inteiras e em diferentes graus de articulação, o que sugere que os mesmos provêm de diversas áreas-fonte. Para os autores, a grande quantidade de fragmentos indica considerável grau de retrabalhamento e transporte e a ausência de necrofagia sugere que as carcaças foram rapidamente recobertas após a morte. Alguns fósseis coletados *in situ* caracterizam-se por apresentar bom estado de preservação, ocorrendo muitas vezes partes corporais desarticuladas, porém preservadas próximas uma da outra, indicando pouco retrabalhamento e transporte (LOPES *et al.*, 2001, 2005a).

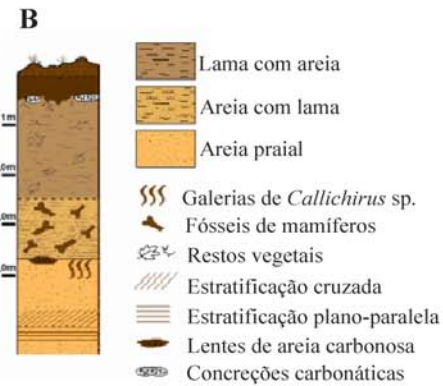
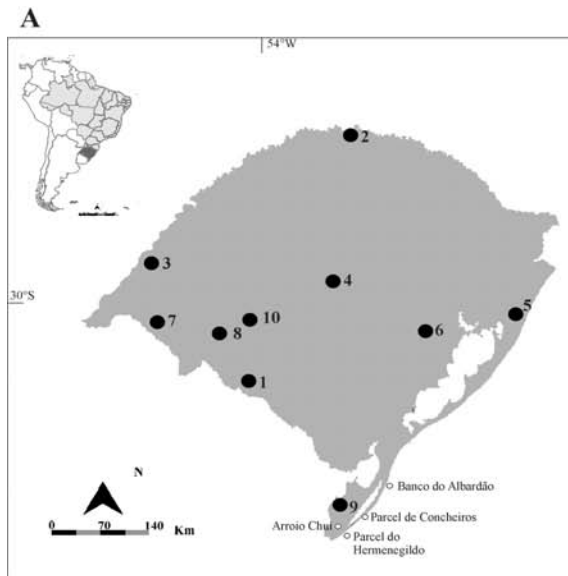
Entre os fósseis do Arroio Chuí os herbívoros de médio a grande porte predominam sobre os carnívoros e pequenos vertebrados. Segundo LOPEZ *et al.*

(2005a), a fauna de mamíferos do Arroio Chuí é a mesma dos depósitos submersos da Planície Costeira, embora nesta última sejam encontrados fósseis de pequenos roedores e aves, o que não ocorre nos depósitos do arroio, possivelmente devido à seleção hidráulica dos restos de organismos de pequeno porte ou à falta de amostragem mais detalhada.

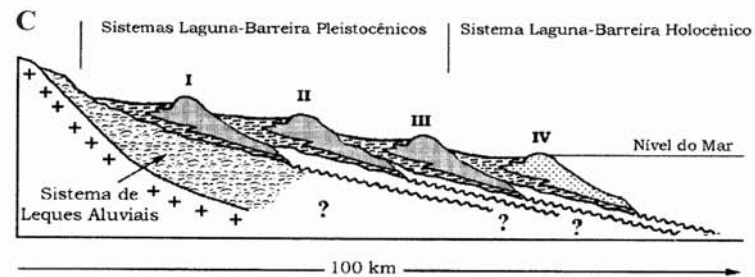
Para o Arroio Chuí, OLIVEIRA *et al.* (2005), consideraram que a fauna mostra afinidades com as faunas Lujanense (Pleistoceno final) da Argentina e Uruguai, mesclada a elementos de fauna intertropical (brasileira). Segundo os autores, a presença de *Doedicurus clavicaudatus*, táxon exclusivo do Lujanense, confirmaria essa idade para a associação faunística do arroio, enquanto a presença de *Equus neogeus* permitiria uma correlação com a biozona de *Equus (Amerhippus) neogeus* do pampeano argentino (CIONE & TONNI, 1999, 2005).

UBILLA *et al.* (1994) correlacionou a Formação Santa Vitória com a Formação Dolores, no Uruguai, mas estes dados não foram confirmados em estudos recentes (UBILLA & PEREA, 1999).

FIGURA 4 - A, localidades do RS que forneceram os fósseis de proboscídeos aqui estudados; 1 - Dom Pedrito, 2 - Iraí, 3 - Itaqui, 4 - Nova Palma, 5 - Osório, 6 - Pantano Grande, 7 - Quaraí, 8 - Rosário do Sul, 9 - Sta. Vitória do Palmar (Banco do Albardão, Parcel de Concheiros, Parcel do Hermenegildo e Arroio Chuí, 10 - São Gabriel; B, perfil estratigráfico e vista geral do Arroio Chuí; C, perfil dos depósitos da Planície Costeira do RS e visão geral do Balneário Hermenegildo.



FONTE: Lopes *et al.* (2005)



FONTE: Tomazeli & Villwock (2000)



FONTE: Buchmann (2002)

II. 3 Demais localidades

Em Rosário do Sul, de acordo com FERIGOLO *et al.* (1997), os fósseis de proboscídeos foram coletados na localidade de Campo Seco, numa extensão de 100 metros em arroio próximo ao “Rincão dos Fialho”, que corta camadas de sedimentos arenosos de espessura variável, diretamente assentados sobre a Formação Santa Maria.

Em São Gabriel, os fósseis foram coletados em 1928, durante o escoamento de um açude na propriedade de Carmine Zambrano, localidade de Marco Português, distrito de Águas Claras. De acordo com PAULA-COUTO (1977) os fósseis estavam em uma camada arenosa de cerca de 30 cm de espessura, contendo grandes fragmentos de quartzo, acima da qual se encontrava uma espessa camada de argila cinza-amarelada, sem fósseis. Para PAULA-COUTO (1977) a constituição litológica dos sedimentos indicava que os espécimes teriam sido depositados no fundo de uma lagoa ou pântano e a associação faunística (Megalonychidae, *Megatherium americanum*, *Lestodon trigonidens*, *Glyptodon clavipes* e *Toxodon platensis*) seria característica do Pleistoceno final. Contudo OLIVEIRA (1999) sugeriu que este sítio corresponderia à mais antiga fauna de mamíferos do Quaternário do RS em virtude da presença de Megalonychidae, táxon registrado, segundo o autor, desde o Plioceno no Pampeano Argentino. Baseados no mesmo argumento, OLIVEIRA & LAVINA (2000) sugerem para o “Marco Português” idade correspondente ao Plioceno final- Pleistoceno inicial. No entanto, de acordo com CIONE & TONNI (2005), o registro de Megalonychidae no Pampeano Argentino estende-se até o Lujanense (biozona de *Equus (Amerhippus) neogaeus*) e apenas a espécie *Megalonychops carlesi* é exclusiva da biozona de *Mesotherium cristatum*, que corresponde ao Ensenadense (Plioceno final ao Pleistoceno médio) do Pampeano Argentino. O registro de *Stegomastodon waringi* para o sítio de São Gabriel, também sugere idade menos antiga do que aquela proposta por OLIVEIRA (1999) e OLIVEIRA E LAVINA (2000), possivelmente Pleistoceno final.

SOUZA-CUNHA (1959) relatou que o depósito fossilífero localizado na propriedade de Raul Corsini, no 4º distrito de Dom Pedrito, foi inspecionado por Paula-Couto, o qual verificou que os fósseis estavam depositados no fundo de uma sanga de aproximadamente 5,0 m de profundidade, em cujos barrancos afloravam argilas de cor cinza-amarelada. Também de Dom Pedrito, provém alguns espécimes coletados na Estância São Luiz.

Em Iraí, de acordo com TUPI-CALDAS (1938), os fósseis foram coletados durante uma escavação destinada às obras de beneficiamento das instalações balneárias da estação hidromineral daquele município, no qual se encontram fontes termais situadas em enormes caldeirões, entre as eruptivas melafíricas. Segundo o mesmo autor, o engenheiro João Protásio Pereira da Costa, da Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado, relatou que os fósseis foram encontrados misturados a seixos a mais de 2,30 metros de profundidade, em um compacto lençol de eruptivos, por cujas fendas brotavam águas fortemente mineralizadas. TUPI-CALDAS (1938) relatou ainda que, junto com os espécimes de tapir e proboscídeo, foram encontradas “cinerites” ou restos de cinzas vulcânicas.

De acordo com SCHERER *et al.* (2002) fósseis de mamíferos pleistocênicos foram encontrados no afloramento Sanga dos Borba, situado na Fazenda Sulina (30°09'01,93'' S X 52°05'22,36'' W), distante cerca de 3,0 Km a noroeste da sede de Pântano Grande. Estes depósitos sedimentares aluviais correspondem provavelmente a eventos de solifluxão. A análise tafonômica dos espécimes indica que houve transporte sedimentar *post-mortem*, levando à concentração de fragmentos fósseis em conglomerados com maior ou menor presença de argila branco-esverdeada. Baseados na associação faunística, característica de paisagens abertas, SCHERER *et al.* (2003) sugerem idade Lujanense para o depósito fossilífero.

No Município de Itaqui os fósseis foram coletados próximos à Agropecuária Sinasino. Contudo, até o momento, inexistem trabalhos sobre a geologia e a estratigrafia de seus depósitos fossilíferos.

Para o Município de Nova Palma, os dados referentes ao local de coleta são pouco precisos. O único espécime foi coletado pelo Pe. Abraão Cargnin no ano de 1984, e no seu registro consta que o mesmo foi coletado no Rio Soturno, próximo da “Capela Santana”. No entanto, não há hoje nenhuma capela com essa denominação em Nova Palma, mas sim em Vale Vêneto, município vizinho. Porém, o Rio Soturno não fica próximo da mesma.

A procedência do material de Quaraí também é pouco precisa. Em seus registros consta que o mesmo foi coletado no ano de 1972, junto ao Rio Quaraí, afluente do Rio Uruguai e limite natural entre Brasil e Uruguai.

QUADRO 3

Mamíferos fósseis encontrados nas localidades com proboscídeos no RS. 1, Alegrete; 2, Dom Pedrito; 3, Iraí; 4, Itaqui; 5, Maximiliano de Almeida; 6, Nova Palma; 7, Osório; 8, Pântano Grande; 9, Quaraí; 10, Rosário do Sul; 11A, Santa Vitória do Palmar (Planície Costeira); 11B Santa Vitória do Palmar (Arroio Chuí); 12, São Gabriel; 13, Uruguaiana.

TÁXON/LOCALIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11A	11B	12	13
PROBOSCIDEA														
<i>Stegomastodon</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
XENARTHRA														
<i>Propaopus</i>											X	X		X
<i>Pampatherium</i>								X			X	X		X
<i>Panoctus</i>								X		X	X	X		X
<i>Glyptodon</i>	X	X						X			X	X	X	X
<i>Neothoracophorus</i>											X			X
<i>Chlamydotherium</i>											X			
<i>Doedicurus</i>											X	X		
<i>Holmesina</i>											X	X		
<i>Scelidotherium</i>														X
<i>Glossotherium</i>											X	X		X
<i>Lestodon</i>	X	X						X			X	X	X	
<i>Eremotherium</i>											X			
<i>Megatherium</i>	X	X									X	X	X	
<i>Megalonychops</i>													X	
<i>Myلودon</i>											X	X		
<i>Catonix</i>												X		
NOTOUNGULATA				X										
<i>Trigodon</i>											X			
<i>Toxodon</i>	X	X						X			X	X	X	X
<i>Haplodontheriinae</i>												X		
LITOPTERNA														
<i>Macrauchenia</i>											X	X		X
PERISSODACTYLA														
<i>Equus</i>											X	X		X
<i>Hippidion</i>								X			X	X		X
<i>Tapirus</i>		X	X								X	X		X
ARTIODACTYLA														
<i>Tayassu</i>											X	X		X
<i>Brasiliochoerus</i>												X		
<i>Morenelaphus</i>											X	X		X
<i>Mazama</i>											X			X
<i>Ozotocerus</i>											X	X		X
<i>Blastocerus</i>											X			X
<i>Antifer</i>												X		X
<i>Lama</i>											X	X		X
<i>Palaeolama</i>											X			X
<i>Hemiauchenia</i>		X		X				X			X	X		X
Cervidae	X													
RODENTIA	X													
<i>Hydrochoerus</i>												X		X
<i>Reithrodon</i>											X			X
<i>Myocastor</i>											X			
Dolichotinae											X			
Eumysopinae											X			
CARNIVORA														
<i>Smilodon</i>											X	X		
<i>Protocyon</i>												X		
<i>Dusicyon</i>											X			
<i>Theriodictis</i>											X			

FONTE: baseado em SOUZA-CUNHA (1959), BOMBIM (1976), PAULA-COUTO (1977), OLIVEIRA (1992, 1999), BUCHMANN (2002), RODRIGUES & FERIGOLO (2004 a, b); SCHERER (2005), OLIVEIRA *et al.* (2005), HOLANDA *et al.* (2005); FACCIN & DA-ROSA (2006).

III. MATERIAL E MÉTODO

III.1 Material

III.1.1 Abreviaturas e Instituições das Coleções estudadas

DGM-M: Coleção do Departamento de Geologia e Mineralogia do Museu de Ciências da Terra (MCTer), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ), Brasil;

MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina;

MAP: Coleção de Paleontologia, Museu Anchieta de Ciências Naturais, Colégio Anchieta, Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), Brasil;

MCL: Coleção de Paleovertebrados, Museu de Ciências Naturais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMG), Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil;

MCN-PV: Coleção de Paleovertebrados, Museu de Ciências Naturais (MCN), Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBRS), Porto Alegre, RS, Brasil;

MCP-PV: Coleção do Laboratório de Paleontologia, Museu de Ciências e Tecnologia (MCT), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil;

MLP: Museo de La Plata, La Plata, Argentina;

MN-V: Coleção de Vertebrados, Museu Nacional (MN), Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

MOM: Coleção de Mamíferos, Museu Oceanográfico “Professor Eliézer de Carvalho Rios”, Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil;

UMVT: Museu da Vida e da Terra, Laboratório da Vida Geológica da Terra (LaViGaea), Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, RS, Brasil.

III.1.2 Listagem do material estudado

A seguir, consta a listagem completa dos espécimes estudados por importância anatômica. Os mesmos estão relacionados por procedência geográfica, enquanto na descrição constam apenas os espécimes mais significativos.

Planície Costeira, Santa Vitória do Palmar, Balneário Hermenegildo

Stegomastodon waringi

MCN-PV 441: fragmento de maxila esquerda com duas raízes de molar (provável M³);

MCN-PV 5299: fragmento de maxila direita com duas raízes de molar (provável Dp⁴);

MCN-PV 5308: fragmento de dentário direito com fragmentos de raiz. O material apresenta concreções e está bastante erodido por retrabalhamento pós-fossilização;

MCN-PV 5309: fragmento de dentário direito com fragmentos de raiz. O material está bastante erodido por retrabalhamento pós-fossilização;

MCN-PV 7088: fragmento de dentário esquerdo com um fragmento de raiz de dente decíduo;

MCN-PV 7089: fragmento de dentário esquerdo com um fragmento de raiz de M₃;

MCN-PV 5295: germe dentário;

MCN-PV 5300: Dp² direito, com pequenas fraturas no esmalte das faces mesial, labial e distal;

MCN-PV 1166: Dp³ esquerdo, com fratura na face mesial do protolofo;

MCN-PV 5296: Dp⁴ esquerdo incompleto, com a segunda e terceira póstrite e parte da terceira prétrite;

MCN-PV 5297: fragmento da extremidade proximal de incisivo (I²);

MCN-PV 5667: fragmento da extremidade proximal de incisivo (I²);

MCN-PV 2035, 2915, 2916, 3138, 3332, 3375, 5294, 7080, 7094, 8355: fragmentos de incisivos indeterminados;

MCN-PV 1924: M³ esquerdo incompleto, com o primeiro e segundo lofos;

MCN-PV 2190: M³ direito incompleto, com o segundo e terceiro lofos;

MCN-PV 8699: Dp₃ esquerdo incompleto, com fratura na face mesial do primeiro lófidio e faltando o terceiro lófidio;

MCN-PV 8700: Dp₄ esquerdo, bastante alterado por retrabalhamento;

MCN-PV 7077: Dp₄ esquerdo incompleto, fraturado nas faces mesial, labial e distal;

MCN-PV 7076: fragmento de Dp₄ esquerdo, com o terceiro lófidio e parte do segundo lófidio;

MCN-PV 7091: Dp₄ esquerdo, faltando a porção mesial do primeiro lófidio e distal do terceiro lófidio;

MCN-PV 2187: Dp₄ direito, com pequenas fraturas no esmalte das faces mesial, labial e distal;

MCN-PV 8701: fragmento de Dp₄ direito, com o primeiro lófidio e parte do segundo lófidio preservados;

MCN-PV 5302: Dp₄ direito, bastante alterado por retrabalhamento;

MCN-PV 1426: M₁ direito, com fratura no esmalte das faces mesial e distal;

MCN-PV 1128: M₂ direito incompleto, faltando o primeiro lófidio e grande parte do segundo lófidio, fraturado nas faces labial, lingual e distal;

MCN-PV 5305: M₂ direito bastante alterado por retrabalhamento;

MCN-PV 5303: M₃ esquerdo, bastante retrabalhado e recoberto por concreções carbonáticas;

MAP 186: M₃ direito, faltando as raízes, com fratura na face méso-lingual e méso-labial do primeiro lófidio;

MCN-PV 5304: M₃ direito, bastante alterado por retrabalhamento;

MCN-PV 5306: fragmento de M₃ direito com apenas um lófidio preservado;

MCN-PV 7090: M₃ direito incompleto, faltando as raízes e o primeiro lófidio e com o segundo lófidio fraturado;

MOM 0001: M₃ direito, faltando as raízes e o cingulido anterior, com pequenas fraturas no esmalte da face oclusal;

MCN-PV 106, 128, 465, 493, 499, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 2380, 3195, 3386, 3387, 5298, 5295, 5301, 5310, 7078, 7079, 7092, 7093, 8356: fragmentos de molares indeterminados;

MCN-PV 419, 5307: fragmentos de raízes de molares;

MCN-PV 422: vértebra torácica, faltando todo o processo espinhoso e parte das lâminas.

MCN-PV 213: porção proximal de ulna esquerda, faltando o processo anconeal e a porção posterior do olécrano;

MCN-PV 8354: porção proximal de ulna esquerda, faltando o processo anconeal e com a face medial erodida;

MOM 0003: tíbia esquerda parcialmente erodida nas extremidades.

Planície Costeira, Santa Vitória do Palmar, Banco do Albardão

Stegomastodon waringi

MN 2598-V: fragmento da extremidade distal de incisivo juvenil (I²).

MN 2599-V: fragmento da porção medial de incisivo (I²), bastante erodido.

MN 2600-V: fragmento de M³ direito, com o segundo lofo preservado;

MN 2601-V: M₃ esquerdo incompleto, faltando o primeiro e segundo lófidos;

MN 2603-V: M₃ esquerdo, com fratura na face oclusal e lingual do terceiro lófido;

MN 2597-V: fragmento de M₃ direito, com a porção labial do primeiro e segundo lófidos;

MN 2602-V: M₃ direito.

Planície Costeira, Santa Vitória do Palmar, Praia de Concheiros

Stegomastodon waringi

MCN-PV 2400: tíbia direita, faltando a porção anterior e lateral da extremidade proximal e distal;

MCN-PV 2381: astrágalo esquerdo.

Arroio Chuí, Santa Vitória do Palmar

Stegomastodon waringi

UMVT-4022: M₂ direito, faltando as raízes;

MOM 0005: M₃ esquerdo com fraturas no esmalte da face mesial e labial do primeiro e segundo lófidos.

Vale do Maquiné, Osório

Stegomastodon waringi

MAP 927: M₁ esquerdo.

Campo Seco, Rosário do Sul*Stegomastodon waringi*

Os espécimes a seguir relacionados correspondem a um mesmo indivíduo.

MCN-PV 1061-A: mandíbula incompleta apresentando o M₂ e o M₃ esquerdos e o M₂ direito, com parte dos ramos ascendentes direito e esquerdo fraturados, faltando grande parte das fossas massetéricas e pterigóideas e todo o processo coronóide, a incisura mandibular e o processo condilar;

MCN-PV 1061-A3: M₂ direito, faltando as raízes;

MCN-PV 1061-A1: M₂ esquerdo;

MCN-PV 1061-A2: M₃ esquerdo;

MCN-PV 1061-K: atlas;

MCN-PV 1061-M: corpo de vértebra incompleto;

MCN-PV 1061-N: corpo de vértebra incompleto;

MCN-PV 1061-C: costela indeterminada;

MCN-PV 1061-L: 24 fragmentos de costelas indeterminadas;

MCN-PV 1061-D: extremidade distal do úmero direito faltando a borda lateral;

MCN-PV 1061-E: extremidade proximal do rádio direito;

MCN-PV 1061-F: extremidade proximal do rádio esquerdo;

MCN-PV 1061-J: unciforme direito;

MCN-PV 1061-G1: fêmur direito faltando, na extremidade proximal, a cabeça articular e o grande trocânter e, na extremidade distal, o côndilo lateral e grande parte da fossa intercondilóide e da faceta patelar;

MCN-PV 1061-G2: porção média de fêmur esquerdo;

MCN-PV 1061-B: tíbia esquerda faltando a porção média;

MCN-PV 1061-I: metatarsal indeterminado;

MCN-PV 1061-H: astrágalo esquerdo;

MCN-PV 1061-O: fragmentos indeterminados.

Itaqui*Stegomastodon waringi*

MCN-PV 3236: fragmento de porção média de incisivo (I²);

MCN-PV 5665: fragmento da porção média de úmero esquerdo;

MCN-PV 5666: fragmento da porção média de úmero direito;

MCN-PV 5664: fragmento da porção média de fêmur esquerdo;

MCN-PV 5668: fragmento da extremidade distal de tíbia direita, faltando a epífise e erodido na face lateral;

MCN-PV 5669: fragmento indeterminado.

Estância São Luiz, Dom Pedrito

Stegomastodon waringi

MCP 3407-PV: M³ direito, faltando as raízes;

MCP 3412-PV: M₁ direito, com fraturas no esmalte das faces oclusal, labial e distal.

Quarto Distrito, Dom Pedrito

Stegomastodon waringi

MN 2246-V: M³ esquerdo incompleto, faltando o primeiro lofo e a póstrite do segundo lofo.

Rio Quaraí, Quaraí

Stegomastodon waringi

MCN-PV 2092: tíbia direita, faltando toda a extremidade proximal e a epífise distal.

Águas Claras, São Gabriel

Stegomastodon waringi

DGM 47-M: M³ direito.

Rio Soturno, Nova Palma

Stegomastodon waringi

MCP 1081-PV: M³ direito, com fratura no esmalte da face mesial e lingual e na face distal.

Sanga dos Borba, Pântano Grande

Stegomastodon waringi

MCP 400-PV: M₂ direito, faltando as raízes.

Iraí*Stegomastodon waringi*

UMVT-4578: fragmento de M₁ esquerdo, com apenas um lófido preservado;

DGM 46-M: M₃ esquerdo incompleto, com os dois últimos lófidis preservados.

Procedência RS (localidade indeterminada)*Stegomastodon waringi*

MCN-PV 1124: vértebra torácica completa;

MCN-PV 8219: extremidade proximal da ulna esquerda com fratura na face medial e posterior da tuberosidade do olécrano.

III.1.3 Material fóssil examinado para comparação**Águas do Araxá, Minas Gerais, Brasil***Stegomastodon waringi*

DGM 74: fragmento de maxilar esquerdo com M¹ e M²;

DGM 73 e 136: fragmento de maxilar direito com Dp⁴ e M¹;

DGM 136-M: fragmento de maxilar direito com M¹ e M²;

DGM 70: dentário esquerdo com M₂ e M₃;

DGM 72: dentário esquerdo com M₁, M₂ e M₃;

DGM 141: dentário esquerdo com M₁ e M₂;

DGM 139 e 769: dentários direitos com M₁ e M₂;

DGM 67: Dp³ esquerdo;

DGM 84, 65: Dp⁴ esquerdos;

DGM 73, 83, 86, 87: Dp⁴ direitos;

DGM 88: Dp₄ direito;

DGM 74, 100: M¹ esquerdos;

DGM 73, 136: M¹ direitos;

DGM 72, 132, 141: M₁ esquerdos;

DGM 139, 769: M₁ direito;

DGM 74: M² esquerdo,

DGM 136: M² direito;
DGM 70, 72, 132, 141: M₂ esquerdos;
DGM 76, 78, 138, 139, 769: M₂ direitos;
DGM 69, 127, 128: M³ esquerdos;
DGM 70, 72, 121, 132, 133: M₃ esquerdos;
DGM 71, 122, 129, 134, 138, 771: M₃ direitos.

Juazeiro, Ceará, Brasil

Stegomastodon waringi

MCL 18500: dentário direito com M₂ e M₃.

Pains, Minas Gerais, Brasil

Stegomastodon waringi

MCL 18557/10: úmero direito;
MCL 18557/09: ulna direita;
MCL 18557/06: rádio direito;
MCL 18557/07: tíbia direita;
MCL 18557/11: unciforme esquerdo.

Toca dos Ossos, Bahia, Brasil

Stegomastodon waringi

MCL 18509, 18502: D³ direitos;
MCL 18521, 18522, 18525: cúspides isoladas de germes dentários;
MCL 18527: cúspides de germes dentários fusionadas em lofo;
MCL 18510: Dp₃ esquerdo;
MCL 18501: Dp₃ direito;
MCL 18503: M₃ direito;
MCL 18960: fêmur direito.

Angel Etcheverri, Província de Buenos Aires, Argentina

Stegomastodon platensis

MLP 43-V-21-1: fragmentos de dentários com M₂ e M₃ direitos e M₃ esquerdo.

Arrecifes, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*

MLP 8-1: úmero, ulna, fêmur e tibia direitos (CABRERA, 1929, p. 116, 117, 118 e 119); primeira e terceira vértebras dorsais (CABRERA, 1929, p. 115).

Ayacuchu, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*

MLP 8-62: I² direito (defesa incompleta).

MLP 8-67: fêmur esquerdo (CABRERA, 1929, p. 118).

Carlos Casares, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*

MLP 8-157: fêmur esquerdo (CABRERA, 1929, p. 133).

Cañuelas, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*

MLP 8-161: úmero direito (CABRERA, 1929, p. 131).

Mercedes, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*

MLP 8-407: M₃ esquerdo;

MLP 8-25: M³ esquerdo, fêmur direito (CABRERA, 1929, p. 132).

Playa Del Barco, Monte Hermoso, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis* (tipo de *Notiomastodon ornatus*)

MACN 2157 - I² direito (defesa completa, holótipo);

MACN 2157 – mandíbula com M₁ e M₂ direitos e esquerdos (parátipo).

Pergamino, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis* (tipo de *S. superbus*)

MLP 8-8: mandíbula com M₃ direito e esquerdo.

Rio Quequém Grande, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*MLP 40-XII-17-1: M³ esquerdo;MLP 40-XII-17-1: I² esquerdo (defesa completa).**Rio Matanzas, Província de Buenos Aires, Argentina***Stegomastodon platensis*

MLP 8-3: fêmur direito (CABRERA, 1929, p. 133).

Rio Salado, Esperanza, Província de Santa Fé, Argentina*Stegomastodon platensis*40-III-29-2: I² direito (defesa completa).**Rio Sauce Grande, Província de Buenos Aires, Argentina***Stegomastodon platensis*MLP 59: maxilar direito e esquerdo com M³.**Salto, Província Buenos Aires, Argentina***Stegomastodon platensis*MLP 8-6: maxilar direito e esquerdo com M³;MLP 8-6: mandíbula com M₃ direito e esquerdo, úmero (CABRERA, 1929, p.105);

MLP 8-218: tibia esquerda (CABRERA, 1929, p. 135).

Vila Ballester, Província de Buenos Aires, Argentina*Stegomastodon platensis*MLP 90-XII-5-1: Dp₄ esquerdo.**Província de Buenos Aires, Argentina***Stegomastodon platensis*MLP 68-X-8-6: maxilar direito e esquerdo com M³;MLP 8-40: I² esquerdo (defesa completa);MLP 8-45: I² esquerdo (defesa incompleta);

MLP 8-30: fêmur esquerdo (CABRERA, 1929, p. 132).

III.2 Método

O presente trabalho foi desenvolvido nas dependências da Seção de Paleontologia do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do RS.

Alguns dos espécimes provenientes da Planície Costeira encontravam-se envolvidos por sedimento, rocha carbonática e organismos incrustantes, tendo sido necessária a preparação, com auxílio de equipamento odontológico. Os espécimes fraturados foram colados com cola “Araldite” e acondicionados em bandejas de plástico e/ou envolvidos por plástico polibolha para serem depositados na coleção.

O material foi estudado macroscopicamente e fotografado com câmera digital Olympus D-425 (4.0 *megapixel*). Para tomada das medidas foi utilizado paquímetro Mitutoyo, com precisão de 0,1 mm.

Os textos, Quadros e Tabelas foram elaborados em Microsoft Word 2000 e os gráficos foram gerados em planilhas do Microsoft Excel 2000. Os mapas e figuras foram editados em Corel DRAW 7 e Corel PHOTO-PAINT 7.

A terminologia anatômica óssea seguiu SMUTS & BEZUIDENHOUT (1993, 1994) e BEZUIDENHOUT & SEEGERS (1996), as medidas ósseas foram tomadas com base em HUE (1907) e a terminologia dentária seguiu TOBIEN (1973) e TASSY (1996a). O grau de desgaste dentário (QUADRO 4) foi estimado com base em SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) e as medidas dentárias foram tomadas com base em ALBERDI *et al.* (2002). Nas FIGs. 5 e 6 estão representados os diagramas de molares definitivos superior e inferior, indicando os acidentes anatômicos, com os respectivos termos aqui utilizados.

A sistemática segue ALBERDI & PRADO (1995) e ALBERDI *et al.* (2002).

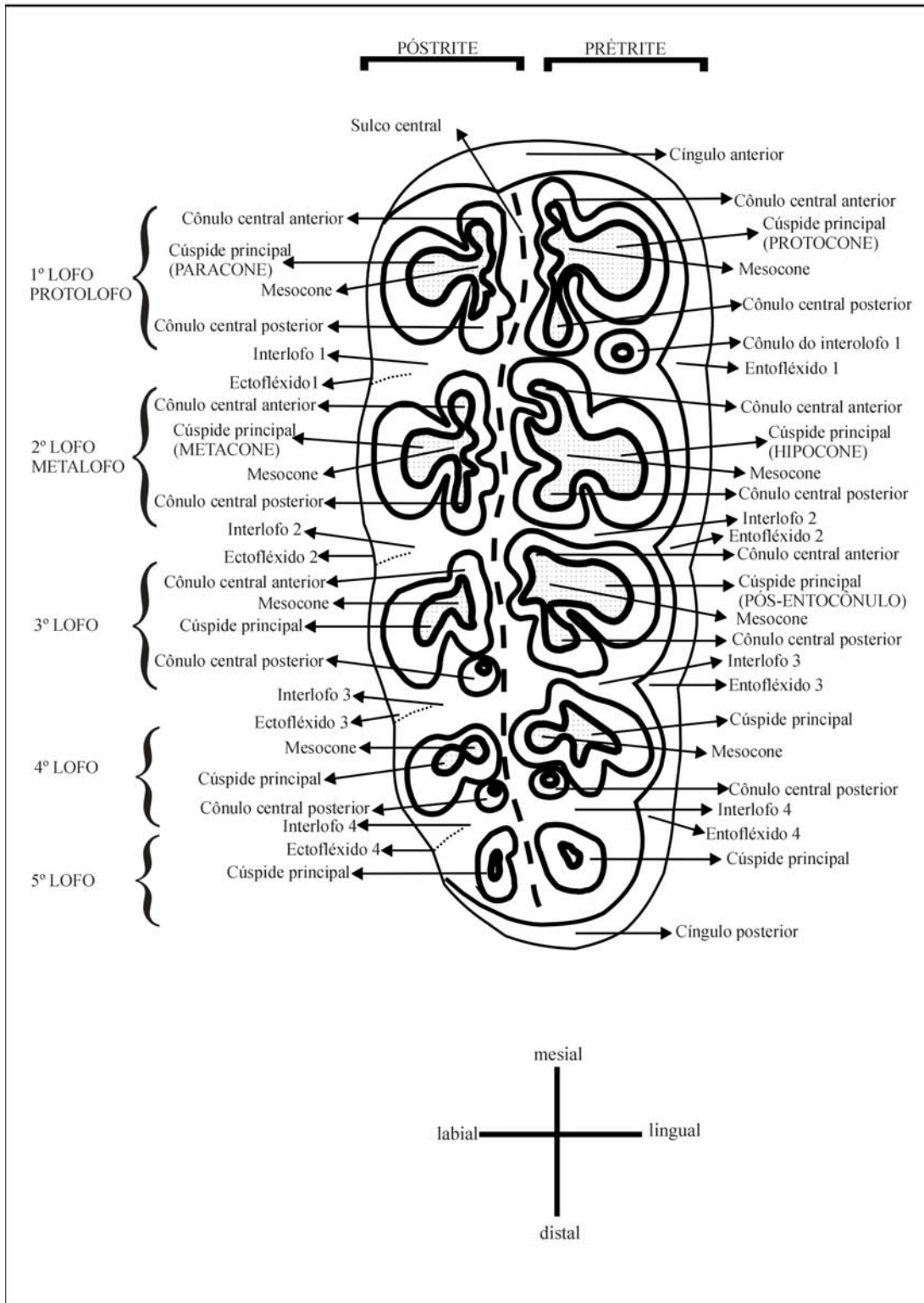
QUADRO 4

Estágios de desgaste dos molares de gonfoterídeos. 0, dentes formados mas não irrompidos; 0+, dentes irrompidos mas não desgastados; 1, desgaste apenas nos lofos anteriores; 2, leve desgaste nos lofos; 3, extenso desgaste mas padrão evidente; 4, severo desgaste, padrão parcialmente ou totalmente destruído.

ESTÁGIO DE DESGASTE	M1 (primeiro molar)	M2 (segundo molar)	M3 (terceiro molar)
A	0 – 1	Formado	Não formado
B	2	0	Formado
C	3	0+ - 2	0
D	4	3	1
E	X	4	2 – 3
F	X	X	4

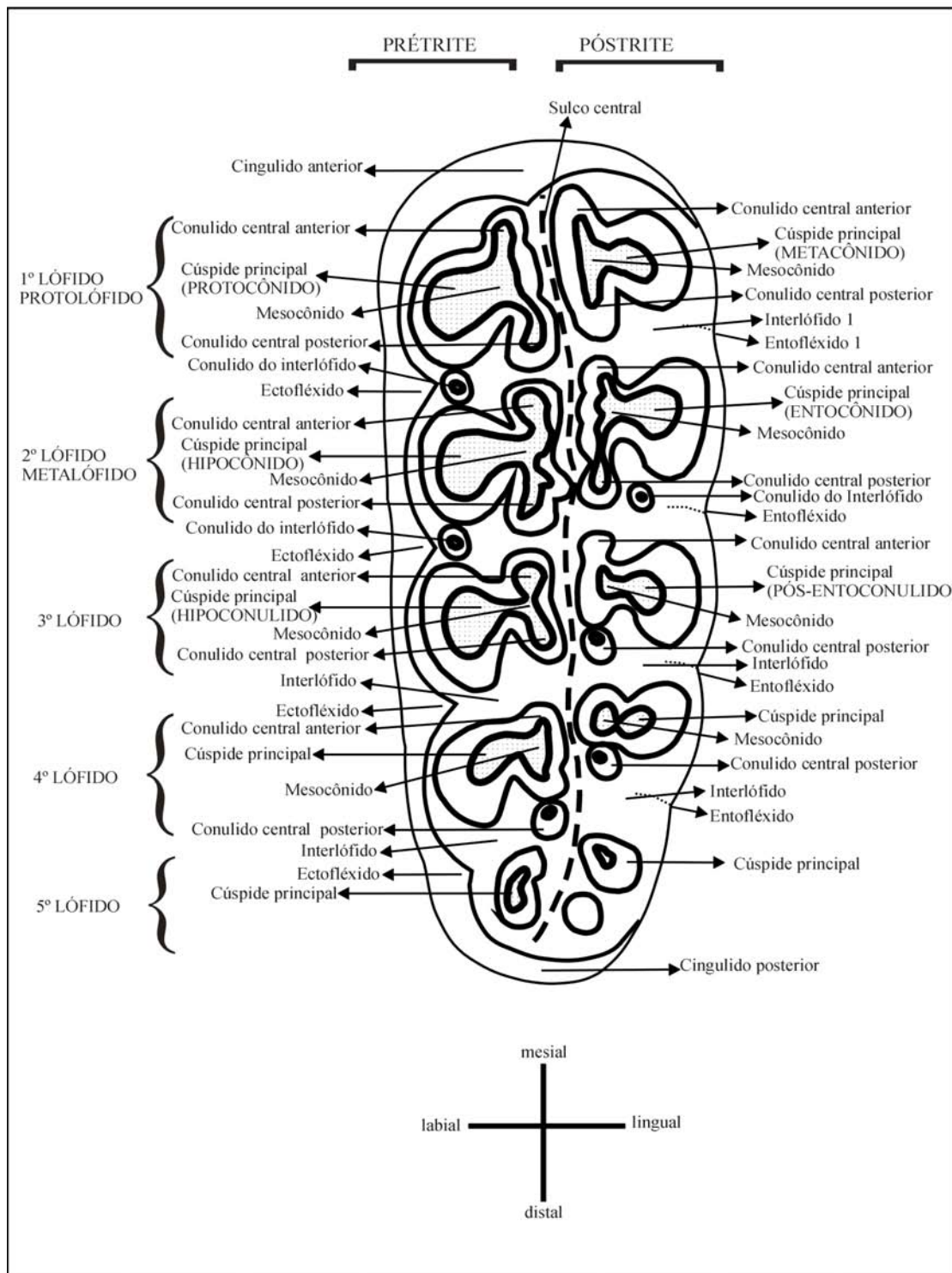
FONTE: adaptado de SIMPSON & PAULA-COUTO (1957).

FIGURA 5 - Terminologia dentária utilizada para descrição dos molares superiores (M^o direito)



FONTE: adaptado de TASSY (1996)

FIGURA 6 - Terminologia dentária utilizada para descrição dos molares inferiores (M₁ esquerdo)



FONTE: adaptado de TASSY (1996)

IV SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Ordem PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Família GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922

Gênero *Stegomastodon* Pohlig, 1912

Stegomastodon waringi (Holland, 1920)

(FIGURAS 7-24, TABELAS 1-12)

Descrição

Mandíbula: MCN-PV 1061-A (FIG. 7; TAB. 1)

A mandíbula é robusta e relativamente alta. Na extremidade anterior, a borda ventral é ligeiramente côncava, tornando-se convexa logo posteriormente. O corpo mandibular é forte, com uma altura de cerca de 161 e 158 mm, nos lados direito e esquerdo respectivamente, ao nível dos M_2 . A região sínfisiária é curta ântero-posteriormente (brevirrostra), encurvada ventralmente e com uma goteira lingual de cerca de 162 mm de comprimento, mais estreita anteriormente (23,3 mm de largura), alargando-se posteriormente (53,2 mm de largura). A goteira está delimitada por duas cristas laterais, as quais são contínuas com a margem lateral do processo alveolar, terminando, anteriormente, em uma ligeira curvatura ventral, melhor observada lateralmente. Anteriormente, as cristas são mais angulosas, o que torna a goteira lingual ligeiramente mais estreita e profunda nesta porção, conferindo à extremidade anterior a forma da letra “v”, quando em vista axial. Na região mentoniana observa-se, lateralmente, um forame mentoniano com diâmetro aproximado de 20 mm, sob o alvéolo do M_1 que se apresenta em fase de fechamento. A face medial imediatamente posterior à região sínfisiária é arredondada, lembrando a forma da letra “U” invertida e, à medida que se dirige posteriormente, torna-se reta, divergindo ligeiramente. A face lateral é reta ao nível da região sínfisiária e diverge consideravelmente à medida que se continua posteriormente, tornando-se bastante convexa a partir da série molar e mais larga, principalmente próximo do M_3 . A borda alveolar lateral é mais espessa labialmente do que lingualmente. Anteriormente, próximo ao M_1 , a borda alveolar é alta, tornando-se mais baixa posteriormente, próximo ao M_3 , o que confere uma ligeira

curvatura ao corpo mandibular quando observado em vista lateral. O ramo ascendente está fraturado, mas sua face ventral é bastante arredondada. Os processos condilar, coronóide e angular estão ausentes. Entretanto, pode-se observar, lateralmente, o limite ventral da fossa massetérica, a qual é profunda nesta porção e, medialmente, algo da fossa pterigóidea, embora não tenham sido preservados detalhes significativos. Na série dentária esquerda se observam o M_2 em uso e o M_3 irrompendo do alvéolo. Na série dentária direita é possível observar os alvéolos onde o M_1 , o M_2 e o M_3 estavam alojados. O M_2 direito foi preservado, mas separou-se da mandíbula possivelmente durante a coleta.

Dentição

A dentição é incompleta, sendo a fórmula dentária: $I^2, Dp^{2/2}, Dp^{3/3}, Dp^{4/4}, M^{1/1}, M^{2/2}$ e $M^{3/3}$. A determinação da posição dos molares foi feita com base no número de raízes (três nos superiores e duas nos inferiores) e na obliquidade entre prétrites e póstrites (em dentes superiores as prétrites são anteriores às postrites, ocorrendo o oposto em molares inferiores).

Germe dentário: MCN-PV 5295 (FIG. 8, A)

O germe dentário corresponde a uma cúspide principal e respectivas acessórias de cerca de 39 mm de largura por 48 mm de altura, o que sugere que possa pertencer a um molar da dentição definitiva (possivelmente um $M^{3/3}$), embora não seja possível determinar se é superior ou inferior por tratar-se de uma cúspide isolada. O espécime tem forma piramidal e a base é aberta, incompletamente preenchida por dentina internamente. O perímetro basal tem aspecto de uma lâmina serrilhada, indicando que a referida cúspide ainda não havia se fusionado à cúspide principal imediatamente oposta a ela, a fim de formar um lofo dentário. Laterais à cúspide principal, se observam os cónulos centrais, um anterior e um posterior, bem desenvolvidos, o que permite inferir que trata-se de uma prétrite dos primeiros lofos/lófidos.

Dentição Superior Decídua

Dp²: MCN-PV 5300 (FIG. 9, A; TAB. 3)

Dente bilofodonte, de forma ligeiramente ovalada, sendo mais estreito mesialmente do que distalmente. O avançado desgaste oclusal fez desaparecer as cristas de esmalte que delimitavam o sulco central. A obliquidade está pouco definida e o dente apresenta uma considerável inclinação da superfície oclusal, causada pelo acentuado desgaste das prétrites. Oclusalmente, entre as póstrites, se observam algumas crenulações no esmalte. Um ectofléxido bem marcado delimita os lofos mesial e distal.

Dp³: MCN-PV 1166 (FIG. 9, B; TAB. 3).

Dente trilofodonte, de formato retangular e apresentando avançado desgaste nas prétrites, comparado ao das póstrites, o que causou uma considerável inclinação da superfície oclusal. A obliquidade entre prétrites e póstrites é sutil e as cristas de esmalte que delimitavam as cúspides principais já desapareceram próximo ao sulco central. As póstrites, mais bem definidas, apresentam desgaste simples e algumas crenulações no esmalte. Próximos aos ectofléxidos se observam os cênulos do interlofo 1 e 2. Os cíngulos labial e lingual são bem marcados.

Dp⁴: MCN-PV 5296 (FIG. 9, C; TAB. 3)

Este espécime está muito fragmentado, mas de acordo com a obliquidade pronunciada do terceiro lofo, que apresenta a prétrite anterior à póstrite, pode-se dizer que se trata de um superior. O interlofo entre as póstrites é bastante aberto e a segunda póstrite (metacone) possui cênulos centrais anteriores e posteriores discretos, enquanto a terceira póstrite é simples.

Dentição Superior Definitiva

I²: MCN-PV 3236, 5297 e 5667; MN 2598 e 2599-V (FIG. 8, B, C, D; TAB. 2)

Todos os espécimes se apresentam muito fragmentados, não sendo possível determinar a posição (direita/esquerda) dos mesmos. Em MCN-PV 3236 preservou-se a porção média, enquanto em MCN-PV 5297 e 5667 preservaram-se as porções proximais e em MN 2596-V, a extremidade distal. Em nenhum dos espécimes se observa cobertura de esmalte; apenas em MCN-PV 3236 estão presentes sulcos

longitudinais de largura variável (0,5 a 0,8 mm), demarcados por cristas paralelas entre si (FIG. 8, B). À exceção de MN 2598-V (FIG. 8, D), que apresenta uma ligeira curvatura, os demais fragmentos são retos ao longo de todo o seu comprimento. Os espécimes MCN-PV 5297 e 5667 têm diâmetro muito maior (cerca de 50%) que MCN-PV 3236. Em vista seccional, observam-se as camadas de dentina dispostas de forma circular em MCN-PV 5667 (FIG. 8, C).

M³: DGM 47-M; MCN-PV 1924 e 2190; MCP 1081 e 3407-PV; MN 2246 e 2600 (FIG. 10 e 11; TAB. 3)

Molares pentálofodontes, com três raízes, em geral mais curtos e largos que os inferiores, sendo o último lofo menor que os demais. A obliquidade dos lofos é menos marcada do que nos molares inferiores, exibindo as prétrites anteriores às póstrites. As prétrites localizam-se lingualmente, são maiores e sofrem desgaste mais intenso do que as póstrites, o que pode formar uma ligeira inclinação ao longo da superfície oclusal de alguns dentes (MCP 1081-PV). Cônulos centrais anteriores e posteriores são freqüentes entre as prétrites, estando localizados próximos ao sulco central. Em alguns casos podem estar presentes entre as póstrites, mas são menos desenvolvidos ou ocorrem esporadicamente (MN 2246-V), embora em alguns espécimes (MCP 1081-PV) se observem cônulos maiores, formando padrão de desgaste oclusal relativamente mais complexo. Nos interlofos linguais também podem estar presentes alguns cônulos, geralmente isolados e próximos aos fléxidos (MCN-PV 1924; MCP 1081-PV). Uma camada de cimento foi preservada em alguns espécimes, cobrindo parcialmente os interlofos (MCP 1081-PV, MN 2246-V) ou todo o dente (DGM 47-M). O cingulo anterior é geralmente mais marcado que o posterior, continuando-se lingualmente, podendo estar bastante desenvolvido em alguns espécimes (MCN 3407-PV). O estágio de desgaste varia entre a fase C (DGM 47-M; MCP 3407-PV), fase D (MCN-PV 2190) e fase E (MCN-PV 1924; MCP 1081-PV; MN 2246-V).

No molar MCP 1081-PV (FIG. 10, A) a póstrite do segundo lofo (metacone) apresenta cônulos centrais anteriores e posteriores bem desenvolvidos próximos ao sulco central, formando um desenho oclusal na forma de trevo, embora de forma mais simplificada que nas prétrites. Nos lofos posteriores, este padrão de desgaste se simplifica pela diminuição do número de cônulos acessórios.

O espécime MCN-PV 1924 (FIG. 11, A) tem marcada plicodontia, evidenciada por estrias longitudinais no esmalte das cúspides, especialmente nas faces lingual e labial.

Dentição Inferior Decídua

Dp₃: MCN-PV 8699 (FIG. 9, D; TAB 3)

Dente trilofodonte, bastante fraturado e com grau de desgaste avançado, porém é notável o seu menor tamanho em comparação com os Dp₄.

Dp₄: MCN-PV 2187, 5302, 7076, 7077, 7091, 8700, 8701 (FIG. 9, E, F; TAB. 3)

Os espécimes se apresentam fraturados, mas pode ser observado que são trilofodontes e com desgaste bastante avançado. Em alguns espécimes as cristas de esmalte que delimitam as cúspides já desapareceram (MCN-PV 2187, 5302, 7077, 8700 e 8701). Fortes marcas atricionais estão presentes na face distal de alguns dentes (MCN-PV 2187, 7091, 8700). Crenulações no esmalte são observadas oclusalmente em alguns espécimes (MCN-PV 7076, 7077 e 7091).

No espécime MCN-PV 2187 (FIG. 9, E), o protolófido sofreu menos desgaste que os demais lófidos, apresentando póstrite simples. Os ectofléxidos e entofléxidos são pouco profundos devido ao desgaste avançado, e estão reduzidos a uma ilha de esmalte.

Em MCN-PV 7091 (FIG. 9, F), onde o desgaste é menos avançado, a obliquidade é bem marcada, com as póstrites anteriores às prétrites. Conulidos centrais anteriores e posteriores são observados próximos ao sulco central, bem desenvolvidos entre as prétrites, mas também presentes na póstrite do segundo lófido (entocônido), formando um desenho oclusal relativamente mais complexo.

Dentição Inferior Definitiva

M₁: MAP 927; MCN-PV 1426; MCP 3412-PV; UMVT-4578 (FIG. 12, A, B, C; TAB. 3)

Os espécimes são trilofodontes com obliquidade bem definida, estando as póstrites anteriores às prétrites. O estágio de desgaste é variável, o espécime MAP 927 está na fase B, enquanto MCN-PV 1426 está na fase C e o espécime MCP 3412-PV está na fase D.

No segundo lófidio do espécime MCN-PV 1426 (FIG. 12, A) são observadas figuras de desgaste em trevo, tanto na prétrite (hipocônido) como na póstrite (entocônido). O mesmo não se repete nos demais lófidios.

No espécime MAP 927 (FIG. 12, C) o desgaste é mais acentuado nos dois primeiros lófidios, formando figuras de trevo somente entre as prétrites. Apenas a póstrite do terceiro lófidio (pós-entoconulido) está acompanhada por um conulido anterior e outro posterior, pouco desenvolvidos. O cingulido anterior é mais desenvolvido que o posterior e os interlófidios linguais são mais abertos que os labiais.

M₂: MCN-PV 1061-A1 e A3, MCN-PV 1128 e 5305; MCP 400-PV; UMVT-4022 (FIG. 7, A e 12, D, E; TAB. 3)

Os molares são trilofodontes, estando a obliquidade mais bem definida no espécime MCP 400-PV (FIG. 12, D) que apresenta as póstrites anteriores às prétrites. Conulidos centrais anteriores e posteriores são observados próximos ao sulco central, freqüentemente entre as prétrites. Os cingulidos anteriores e posteriores estão bem marcados nos espécimes MCP 400-PV e UMVT-4022. Os interlófidios linguais estão mais afastados que os labiais em MCN-PV 1061-A3, MCP 400-PV e UMVT-4022 e os estágios de desgaste variam, estando alguns espécimes na fase B (MCP 400-PV e UMVT-4022) e fase D (MCN-PV 1061-A1 e A3).

No espécime MCN-PV 1061-A1 (FIG. 7, A), localizado na porção esquerda da mandíbula MCN-PV 1061-A, se observam as prétrites muito complexas, acompanhadas de conulidos centrais anteriores e posteriores e um desenho oclusal bem definido, na forma de trevo. Embora as demais póstrites sejam simplificadas, a póstrite do segundo lófidio (entocônido) possui um conulido central anterior e outro posterior que, em estágio de desgaste mais avançado poderiam chegar a formar um desenho de trevo. Os lófidios, neste espécime, são mais complexos do que aqueles observados no molar direito MCN-PV 1061-A3 (FIG. 7, A), proveniente da mesma mandíbula. Em

MCN-PV 1061-A3 se observa uma marca atricional bem evidente próxima ao cingulido anterior, o que causou uma ligeira deformidade no primeiro lófidio (protolófidio), que está bastante projetado mesialmente. No terceiro lófidio, prétrite e póstrite estão dispostas obliquamente ao eixo do sulco central e o cingulido posterior é bem marcado, apresentando uma marca atricional sutil. Neste espécime as póstrites têm desgaste simples, resultado da ausência de conulidos acessórios entre as mesmas.

O espécime UMVT-4022 (FIG. 12, E) apresenta cingulido anterior e posterior bem marcados. A segunda póstrite (entocônido) possui um conulido central anterior e outro posterior menores, os quais em estágio mais avançado de desgaste poderiam chegar a formar figura de trevo. Este espécime apresenta tamanho maior e morfologia oclusal ligeiramente mais complexa que os demais e também moderada ptticodontia nas faces labial e lingual das cúspides principais.

Os espécimes MCN-PV 1128 e 5305 não preservaram detalhes anatômicos significativos.

M₃: DGM 46-M; MAP 186; MCN-PV 1061-A2, 5303, 5304, 5306 e 7090; MN 2597, 2602, 2601 e 2603-V; MOM 0001 e 0005 (FIG. 13 e 14; TAB. 3)

Os molares são, a maior parte, pentalofodontes, embora os espécimes MN 2602-V, MOM 0001 e 0005 apresentem seis lófidios, sendo o último pouco desenvolvido.

Os espécimes são, em geral, alongados e vão diminuindo em largura méso-distalmente, sendo o último lófidio bem menor que os demais (cerca da metade do tamanho). A obliquidade dos lófidios está bem marcada em alguns espécimes (MN 2601-V; MOM 0001) com as póstrites anteriores às prétrites. As prétrites localizam-se labialmente, são maiores e sofrem desgaste mais intenso que as póstrites, o que forma uma ligeira inclinação ao longo da superfície oclusal. Os conulidos centrais anteriores e posteriores são freqüentes entre as prétrites, localizados próximos ao sulco central. Em alguns casos, podem estar presentes entre as póstrites, mas são menos desenvolvidos ou ocorrem esporadicamente (MOM 0001 e 0005), embora em alguns espécimes (MN 2602-V) se observam conulidos maiores e mais freqüentes. Nos interlófidios também podem estar presentes alguns conulidos, geralmente isolados e próximos aos fléxidos (MOM 0001, 0005). Os cingulidos anteriores e labiais são, em geral, mais bem marcados que os posteriores e linguais. Uma camada de cemento está presente em todos os espécimes, às vezes recobrendo quase todo o dente (MCN-PV 7090) ou, mais

comumente, cobrindo os interlófidos. Alguns molares (MAP 186; MOM 0001) apresentam uma ligeira curvatura ao longo de todo o seu comprimento labial. O estágio de desgaste oclusal varia bastante, ocorrendo espécimes em fase C (DGM 46-M), fase D (MAP 186; MCN-PV 1061-A2; MN 2597-V; MOM 0001) e fase E (MN 2601, 2602 e 2603-V; MOM 0005).

No espécime MN 2601 (FIG. 14, D) a obliquidade bastante pronunciada dos lófidos torna o percurso do sulco central bastante irregular, revelando marcada anancoidia. Já no espécime MN 2602 (FIG. 13, A) o sulco central está marcado por muitos conulidos centrais entre as prétrites e póstrites, especialmente nos dois primeiros lófidos (protolófido e metalófido), onde o desgaste oclusal é complexo, mas não chega a formar desenho de folha de trevo entre as póstrites. O cingulido anterior é bastante robusto, continuando-se labialmente.

No espécime MOM 0001 (FIG. 13, B) os interlófidos 1, 2, 3 e 4 apresentam conulidos pequenos, alguns muito obtusos e destacados, próximos aos entofléxidos.

No espécime MOM 0005 (FIG. 13, C) as póstrites, mais desgastadas, provocam uma ligeira inclinação na superfície oclusal. No primeiro e segundo lófidos o desenho oclusal já desapareceu, restando apenas as cristas de esmalte que delimitavam a cúspide principal da segunda póstrite (entocônido). Os interlófidos 1 e 2, preservados lingualmente, apresentam conulidos bem desenvolvidos, indicando uma morfologia oclusal mais complexa nos lófidos mesiais (protolófido e metalófido). As cristas de esmalte da terceira póstrite (pós-entocônido) traçam um desenho em folha de trevo que não chega a se definir completamente e as póstrites dos demais lófidos são simplificadas.

Os espécimes MCN-PV 5303, 5304, 5306 estão muito alterados, não sendo possível observar detalhe anatômico significativo.

TABELA 1

Medidas (mm) das mandíbulas e dentários de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **AAD**, altura da mandíbula no plano anterior à série molar direita; **AAE**, altura da mandíbula no plano anterior à série molar esquerda; **APD**, altura da mandíbula no plano posterior à série molar direita; **APE**, altura da mandíbula no plano posterior à série molar esquerda; **CLD**, comprimento máximo aproximado do dentário direito; **CLE**, comprimento máximo aproximado do dentário esquerdo; **CS**, comprimento máximo aproximado da sínfise mandibular; **CSD**, comprimento da série dentária (lado direito); **CSE**, comprimento da série dentária (lado esquerdo); * medida alterada devido à fratura/erosão.

	AAD	AAE	APD	APE	CLD	CLE	CS	CSD	CSE
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 1061-A)	161	158	137	118	590	610	162	237	258
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5308)	100*	-	-	-	192*	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5309)	-	-	74*	-	178*	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 7088)	-	114	-	-	-	250*	75*	-	180*
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 7089)	-	143*	-	136*	-	370*	-	-	290*
<i>S. waringi</i> (DGM 70-M)	-	170	-	170	-	610	140	-	290
<i>S. waringi</i> (DGM 72-M)	-	140	-	125	-	710	180	-	240
<i>S. waringi</i> (DGM 141-M)	-	125	-	115	-	550	150	-	190
<i>S. waringi</i> (DGM 769-M)	145	-	140	-	680	-	170	235	-
<i>S. waringi</i> (DGM 139-M)	130	-	120	-	480*	-	140	230	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18500)	140	-	-	-	410*	-	110*	240	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-8)	225	210	200	180	840	870	270	278	286
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	120	115	-	125	570	410*	128	230	240

TABELA 2

Medidas (mm) dos incisivos superiores (defesas) de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **CM**, comprimento máximo; **CP**, medida da circunferência da porção proximal; * medida comprometida devido à fratura/erosão.

	CM	CP
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 3236)	330*	220*
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5297)	280*	440*
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5667)	171*	425*
<i>S. waringi</i> (MN 2598-V)	137*	170*
<i>S. waringi</i> (MN 2599-V)	225*	240*
<i>S. platensis</i> (MLP 40-III-29-2)	1480	350
<i>S. platensis</i> (MLP 40-XII-17-1)	1610	520
<i>S. platensis</i> (MLP 8-45)	1440	450
<i>S. platensis</i> (MLP 8-62)	1100	400
<i>S. platensis</i> (MLP 8-40)	1250	450
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	680	330

TABELA 3

Medidas (mm) dos molares de *Stegomastodon waringi* coletados no RS. **CM**, comprimento máximo; **LM**, largura máxima; **A1, A2, A3, A4, A5 e A6**, largura do primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto lofos/lófidis, respectivamente; **d**, direito; **e**, esquerdo; * medida comprometida por fratura/erosão.

NÚMERO	DENTE	CM	LM	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Dp²									
MCN-PV 5300	Dp ² d	32	32	25	32	-	-	-	-
Dp^{3/3}									
MCN-PV- 1166	Dp ³ e	59	54	49*	54	53	-	-	-
MCN-PV 8699	Dp ₃ e	50*	34	32	34	-	-	-	-
Dp^{4/4}									
MCN-PV 5296	Dp ⁴ e	64*	42*	-	-	42*	-	-	-
MCN-PV 7376	Dp ₄ e	29*	45	-	45	41	-	-	-
MCN-PV 7077	Dp ₄ e	66*	40*	31*	40*	37*	-	-	-
MCN-PV 7091	Dp ₄ e	84	53	46*	51	53	-	-	-
MCN-PV 8700	Dp ₄ e	75	51	50	51	48	-	-	-
MCN-PV 2187	Dp ₄ d	73	48	39	45	48	-	-	-
MCN-PV 5302	Dp ₄ d	86*	62*	-	-	-	-	-	-
MCN-PV 8701	Dp ₄ d	28*	45	45	-	-	-	-	-
M₁									
MAP 927	M ₁ e	110	68	59	68	68	-	-	-
UMVT-4578	M ₁ e	68*	49*	-	-	49	-	-	-
MCN-PV 1426	M ₁ d	111	71	63	66	71	-	-	-
MCP 3412-PV	M ₁ d	102	62	58	62	60*	-	-	-
M²/₂									
MCN-PV 1061-A1	M ₂ e	125	75	65	68	75	-	-	-
MCP 400-PV	M ₂ d	138	80	67	75	80	-	-	-
MCN-PV 1061-A3	M ₂ d	125	75	72	75	75	-	-	-
MCN-PV 1128	M ₂ d	62*	72*	-	-	72*	-	-	-
MCN-PV 5305	M ₂ d	145*	80*	-	-	-	-	-	-
UMVT-4022	M ₂ d	145	80	78	79	80	-	-	-
M³/₃									
MCN-PV 1924	M ³ e	92*	82	82	78	-	-	-	-
MN 2246-V	M ³ e	199	98	95*	98	97	93	70	-
DGM 47-M	M ³ d	198	71	68	70	71	64	52	-
MCN-PV 2190	M ³ d	101*	85	-	85	84	-	-	-
MCP 1081-PV	M ³ d	186	91	87	91	87	82	62	-
MCP 3407-PV	M ³ d	213	97	97	96	93	81	66	-
MN 2600-V	M ³ d	41*	71	-	-	-	-	-	-
DGM 46-M	M ₃ e	103*	71	-	-	-	71	51	-
MCN-PV 1061-A2	M ₃ e	216	78	76	78	75	70	60	-
MN 2601-V	M ₃ e	124*	79	-	-	79	67	40	-
MN 2603-V	M ₃ e	185	76	76	72	72	69	63	-
MOM 0005	M ₃ e	235	90	89	88	90	86	66	54
MAP 186	M ₃ d	176	66	66*	65	66	58	42	-
MCN-PV 5303	M ₃ d	138*	62*	-	-	-	-	-	-
MCN-PV 5304	M ₃ d	135*	75*	-	-	-	-	-	-
MCN-PV 5306	M ₃ d	80*	57*	-	-	-	-	-	-
MCN-PV 7090	M ₃ d	156*	75	-	70	75	73	64	-
MN 2597-V	M ₃ d	88*	51*	46*	51*	-	-	-	-
MN 2602-V	M ₃ d	230	91	88	91	89	81	75	61
MOM 0001	M ₃ d	238	90	81	90	87	78	64	55

TABELA 4

Medidas (mm) dos molares de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis* utilizados para comparação. **CM**, comprimento máximo; **LM**, largura máxima; **A1, A2, A3, A4, A5 e A6**, largura do primeiro, segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto lofos/lófidis, respectivamente; **d**, direito; **e**, esquerdo; * medida comprometida por fratura/erosão.

	DENTE	CM	LM	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Dp²									
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ² d/e	34	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ² d	32	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ² e	33	-	-	-	-	-	-	-
Dp³/₃									
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ³ d/e	56,5	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ³ d	56	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (Simpson & Paula-Couto, 1957)	Dp ³ e	55	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 67-M)	Dp ³ e	45	35	29	31	35	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18502)	Dp ³ d	61	37	32	36	37	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18509)	Dp ³ d	55	37	37	36	36	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18501)	Dp ₃ e	57	31*	24*	31*	30*	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18510)	Dp ₃ e	60	34	30	33	34	-	-	-
Dp⁴/₄									
<i>S. waringi</i> (DGM 65-M)	Dp ⁴ e	87	56	54	56	51	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 84-M)	Dp ⁴ e	79	44	43	44	41	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 73-M)	Dp ⁴ d	77	50	43	50	46	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 83-M)	Dp ⁴ d	84	56	52	56	50	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 86-M)	Dp ⁴ d	78	43	40	42	43	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 87-M)	Dp ⁴ d	82	44	40	44	42	-	-	-
<i>S. platensis</i> MLP 90-XII-5-1)	Dp ₄ e	90	59	53	59	58	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 88-M)	Dp ₄ d	91	56	52	56	54*	-	-	-
M¹/₁									
<i>S. waringi</i> (DGM 74-M)	M ¹ e	98	67	62	67	66	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 100-M)	M ¹ e	97	68	68	63	61	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 73-M)	M ¹ d	96	55	51	55	48	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 136-M)	M ¹ d	99	68	66	68	65	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 72-M)	M ₁ e	103	58	52	58	56	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 132-M)	M ₁ e	97	59	52	58	59	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 141-M)	M ₁ e	99	53	43	52	53	-	-	-
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	M ₁ e	109	59	59	58	57	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 139-M)	M ₁ d	98	54	30*	54	51	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 769-M)	M ₁ d	101	55	51	54	55	-	-	-
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	M ₁ d	110	60	57	58	60	-	-	-
M²/₂									
<i>S. waringi</i> (DGM 74-M)	M ² e	121	73	70	71	73	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 136-M)	M ² d	120	73	73	70	69	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 70-M)	M ₂ e	96*	76	62	70	76	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 72-M)	M ₂ e	132	62	57	62	61	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 132-M)	M ₂ e	125	64	64	63	59	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 141-M)	M ₂ e	130	52	52	-	-	-	-	-
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	M ₂ e	143	56	56	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 76-M)	M ₂ d	124	75	72	74	75	-	-	-

<i>S. waringi</i> (DGM 78-M)	M ₂ d	130	74	71	74	71	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 138-M)	M ₂ d	118	74	66	71	74	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 139-M)	M ₂ d	122	62	58	61	62	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 769-M)	M ₂ d	125	62	58	62	57	-	-	-
<i>S. platensis</i> (MACN 2157)	M ₂ d	145	69	63	65	69	-	-	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18500)	M ₂ d	115*	76	65*	72	76	-	-	-
<i>S. platensis</i> MLP (43-V-21-1)	M ₂ d	118*	89	-	-	89	-	-	-
M³/₃									
<i>S. waringi</i> (DGM 69-M)	M ³ e	194	81	81	77	74	73	61	-
<i>S. waringi</i> (DGM 127-M)	M ³ e	162	73	73	72	63	53	38	-
<i>S. waringi</i> (DGM 128-M)	M ³ e	190	82	82	83	78	66	44	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-6)	M ³ e	182	88	88	80	78	73	59	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-25)	M ³ e	216	83	83	83	78	60	51	-
<i>S. platensis</i> (MLP 40-XII-17-1)	M ³ e	206	86	81	86	86	76	63	-
<i>S. platensis</i> (MLP 59)	M ³ e	174	70	69	70	69	64	49	-
<i>S. platensis</i> (MLP 68-X-8-6)	M ³ e	217	97	97	91	86	75	42	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-6)	M ³ d	181	86	86	78	76	74	60	-
<i>S. platensis</i> (MLP 59)	M ³ d	175	71	69	71	67	60	51	-
<i>S. platensis</i> (MLP 68-X-8-6)	M ³ d	215	92	92	90	72*	60*	41*	-
<i>S. platensis</i> (MLP 96-X-1-1)	M ³ d	185	81	-	74*	81	74	55	-
<i>S. waringi</i> (DGM 70-M)	M ₃ e	170	72	68	72	70	48	27	-
<i>S. waringi</i> (DGM 72-M)	M ₃ e	205	68	64	68	68	60	38	-
<i>S. waringi</i> (DGM 121-M)	M ₃ e	172	77	67	77	75	58	29	-
<i>S. waringi</i> (DGM 132-M)	M ₃ e	221	71	64	69	71	63	54	-
<i>S. waringi</i> (DGM 133-M)	M ₃ e	195	72	70	72	67	57	40	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-6)	M ₃ e	205	78	74	76	78	74	61	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-8)	M ₃ e	260	95	81	86	88	95	78	45
<i>S. platensis</i> (MLP 8-407)	M ₃ e	218	80	79	80	77	80	53	-
<i>S. platensis</i> (MLP 43-V-21-1)	M ₃ e	225	94	88	94	94	86	58	-
<i>S. waringi</i> (DGM 71-M)	M ₃ d	207	76	67	76	74	67	55	-
<i>S. waringi</i> (DGM 122-M)	M ₃ d	180	66	66	64	63	56	36	-
<i>S. waringi</i> (DGM 129-M)	M ₃ d	178	82	81	82	78	65	44	-
<i>S. waringi</i> (DGM 134-M)	M ₃ d	189	72	65*	72	70	56	39	-
<i>S. waringi</i> (DGM 138-M)	M ₃ d	178	66	64	66	64	61	47	-
<i>S. waringi</i> (DGM 769-M)	M ₃ d	200	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. waringi</i> (DGM 771-M)	M ₃ d	190	74	74	72	64	53	34	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18500)	M ₃ d	206	83	75*	83	80	79	71	-
<i>S. waringi</i> (MCL 18503)	M ₃ d	154*	71*	71*	69	68	59	40	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-6)	M ₃ d	210	79	76	76	79	72	61	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-8)	M ₃ d	258	90	74	86	89	90	82	52
<i>S. platensis</i> (MLP 43-V-21-1)	M ₃ d	220	94	81	88	94	90	66	-

FIGURA 7 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 1061-A, mandíbula; A, vista oclusal; B, vista lateral direita; C, vista lateral esquerda; 1, goteira lingual; 2, forame mentoniano; 3, fossa massetéica; 4, fossa pterigóidea. Escala: 3 cm.

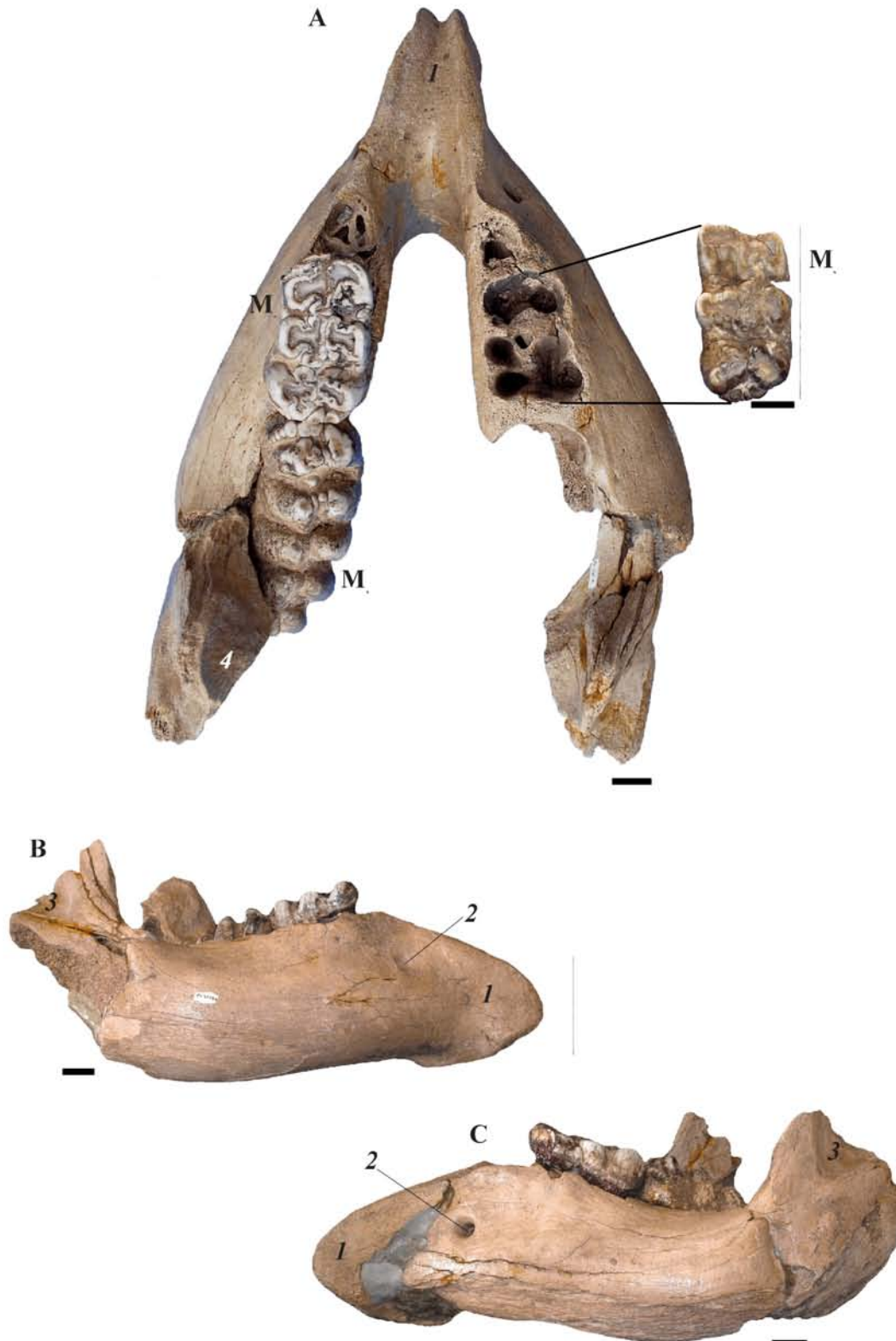


FIGURA 8 - *Stegomastodon waringi*. A, MCN-PV 5295, germe dentário; a, vista oclusal; b, vista inferior; c, vista labial; d, vista lingual. Escala: 1 cm. Fragmentos de incisivos: B, MCN-PV 3236 (em detalhe os sulcos longitudinais); C, MCN-PV 5297 (em detalhe as camadas de dentina); D, MN 2598-V. Escala: 3 cm.

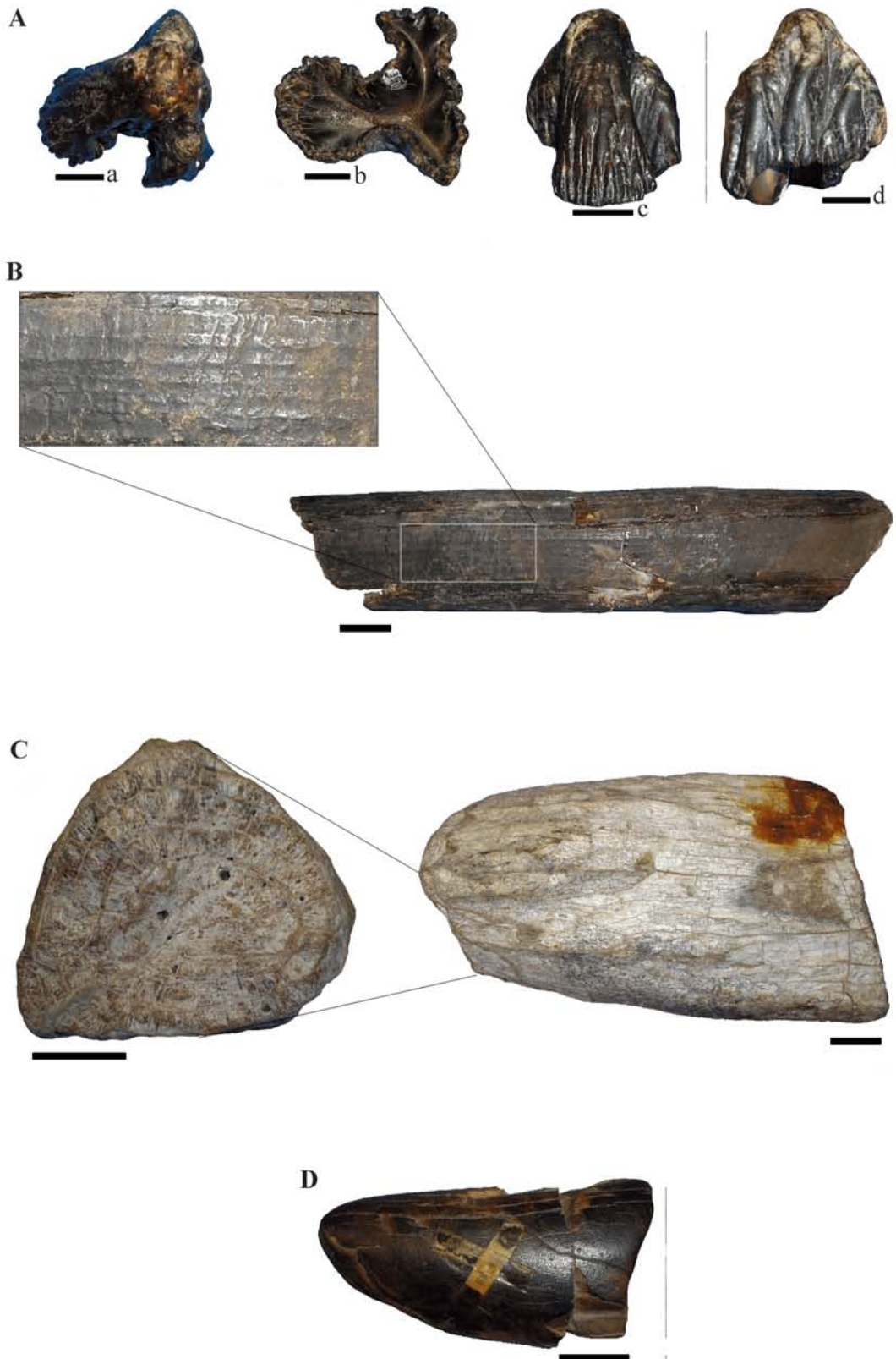
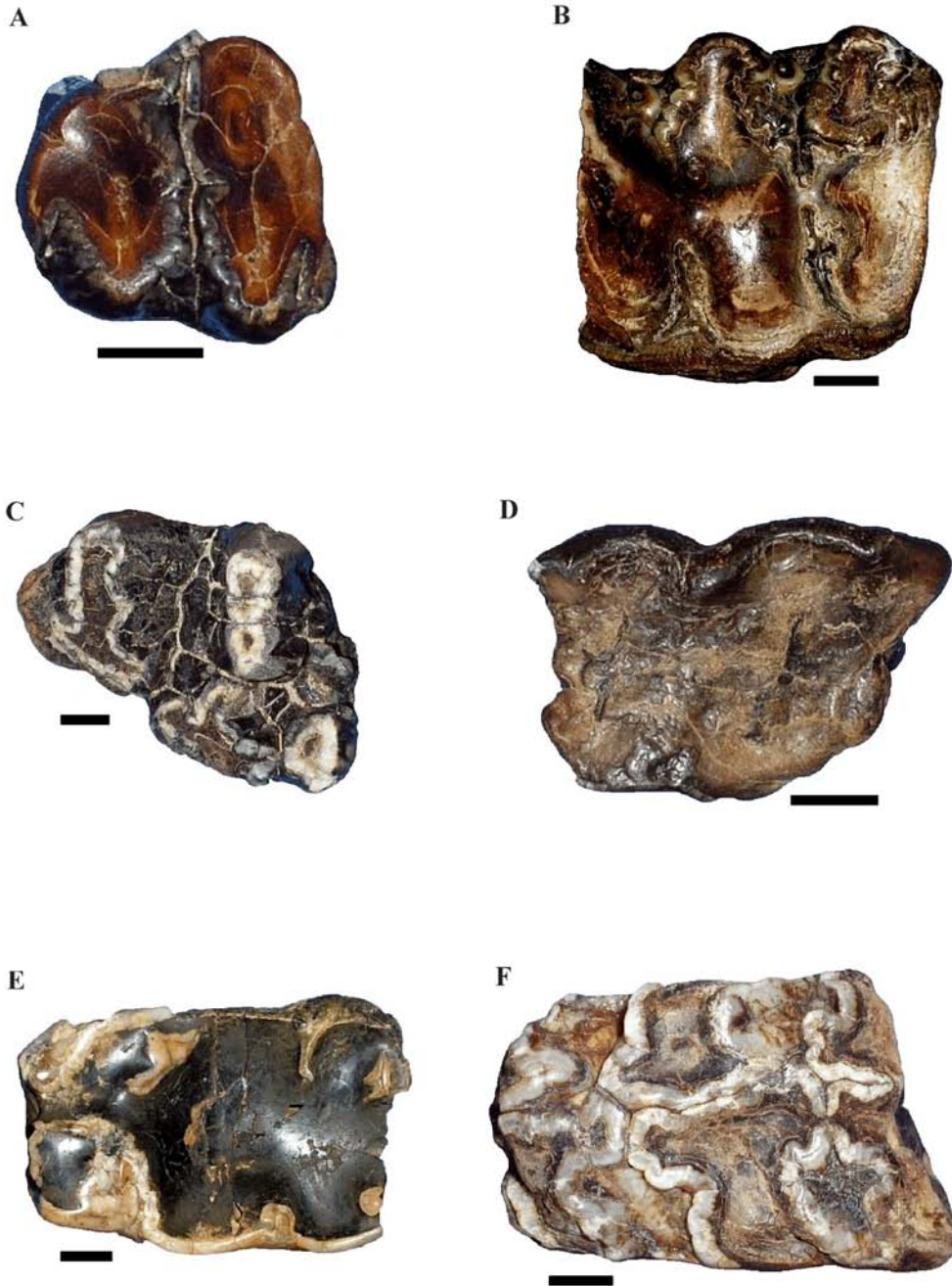


FIGURA 9 - *Stegomastodon waringi*. A, MCN - PV 5300, Dp₁ direito; B, MCN-PV 1166, Dp₁ esquerdo; C, MCN-PV 5296, Dp₁ esquerdo; D, MCN -PV 8699, Dp₁ esquerdo; E, MCN-PV 2187, Dp₁ direito; F, MCN-PV 7091, Dp₁ esquerdo. Vista oclusal. Escala: 1 cm.



Mesial ← → Distal

FIGURA 10 - *Stegomastodon waringi*. A, MCP 1081-PV, M¹ direito; B, MCP 3407-PV, M¹ direito; C, DGM 47-M, M¹ direito. Vista oclusal. Escala: 3 cm.

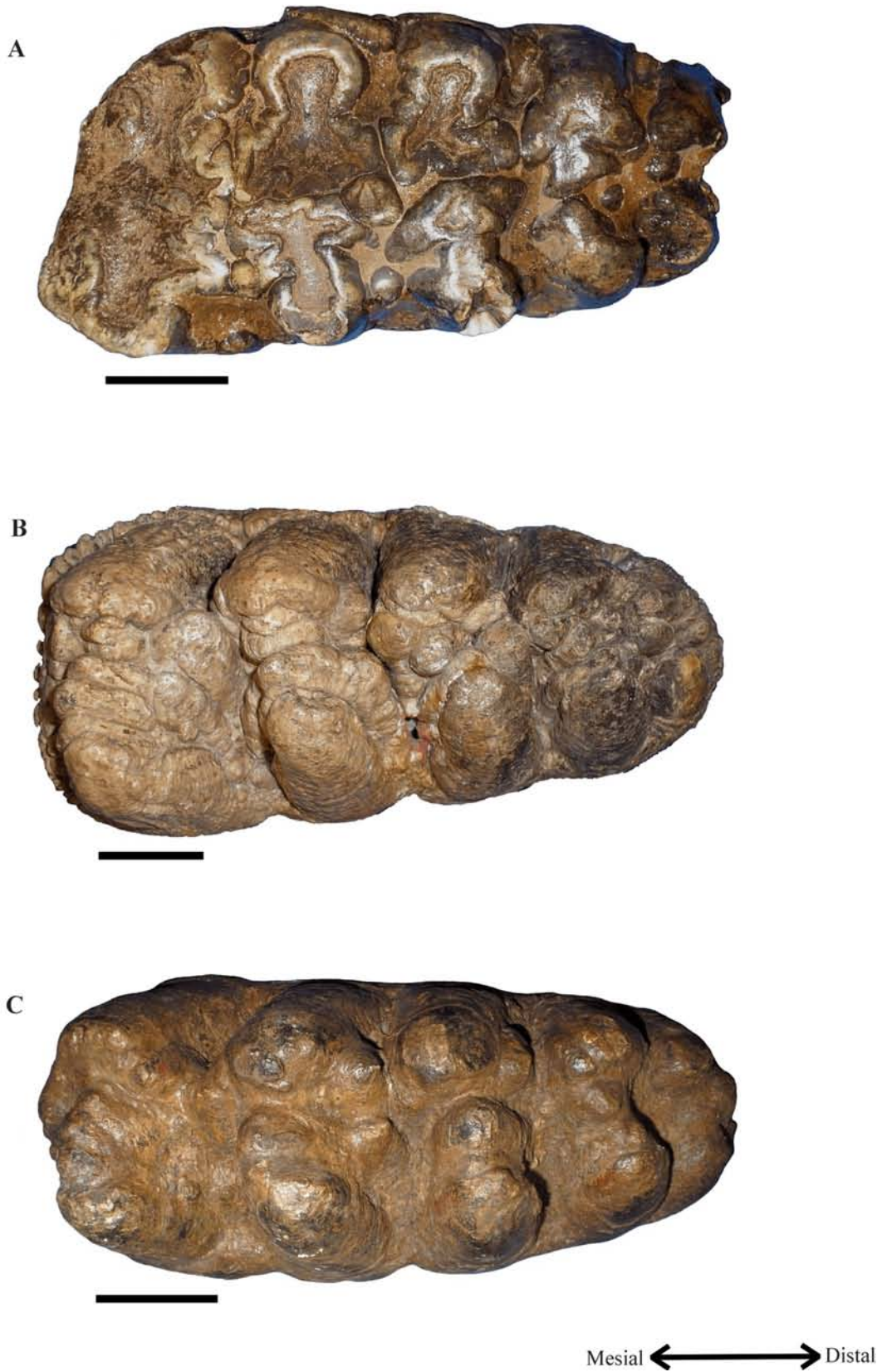


FIGURA 11 - *Stegomastodon waringi*. A, MCN-PV 1924, M¹ esquerdo; a, vista oclusal; b, vista lingual (detalhe das estrias no esmalte das cúspides); B, MCN-PV 2190, M¹ direito; C, MN 2246-V, M¹ esquerdo; Vista oclusal. Escala: 3 cm.

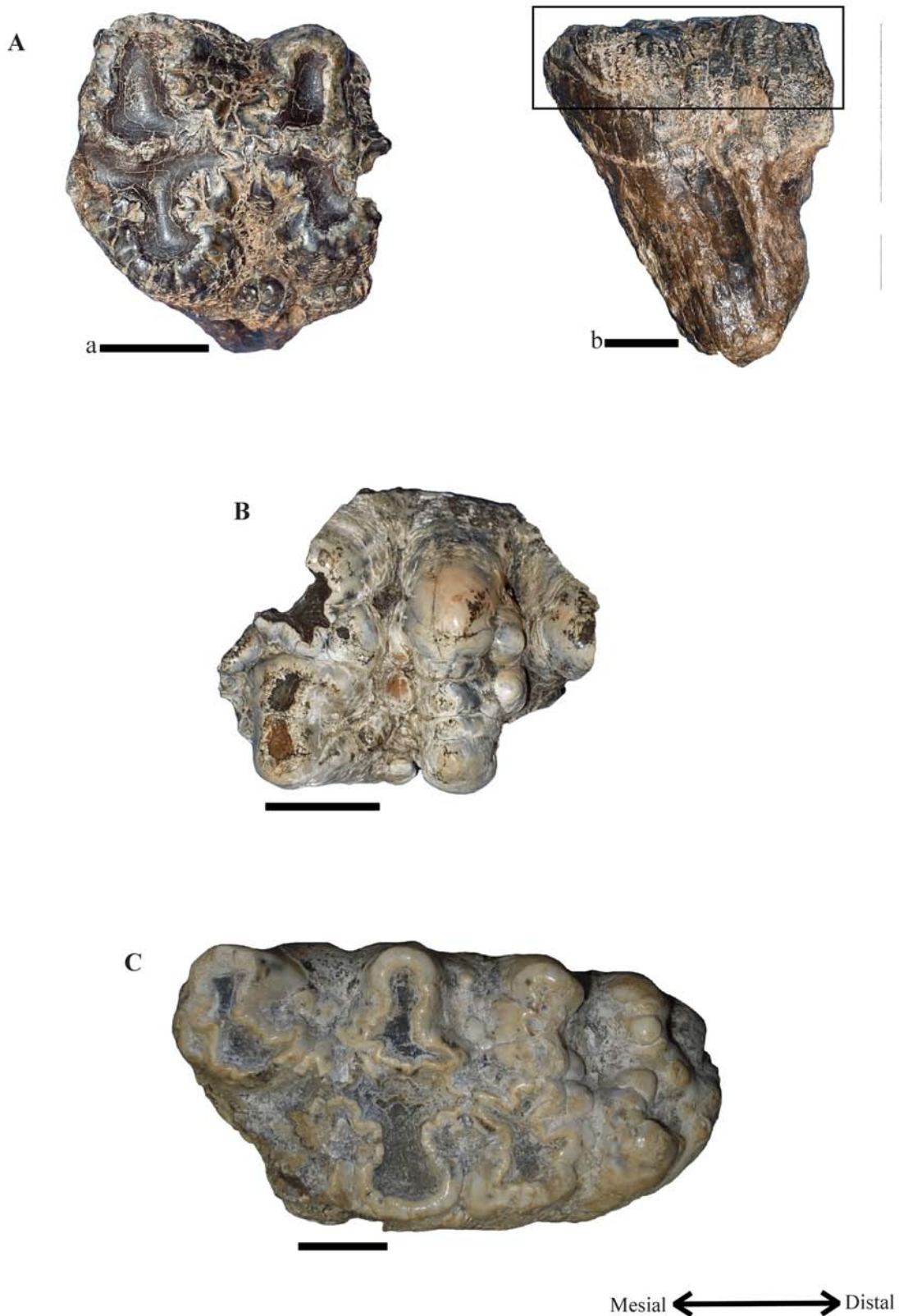


FIGURA 12 - *Stegomastodon waringi*. A, MCN-PV 1426, M₁ direito; B, MCP 3412-PV, M₁ direito; C, MAP 927, M₁ esquerdo; D, MCP 400-PV, M₂ direito; E, UMVT-4022, M₁ direito. Vista oclusal. Escala: 3 cm.

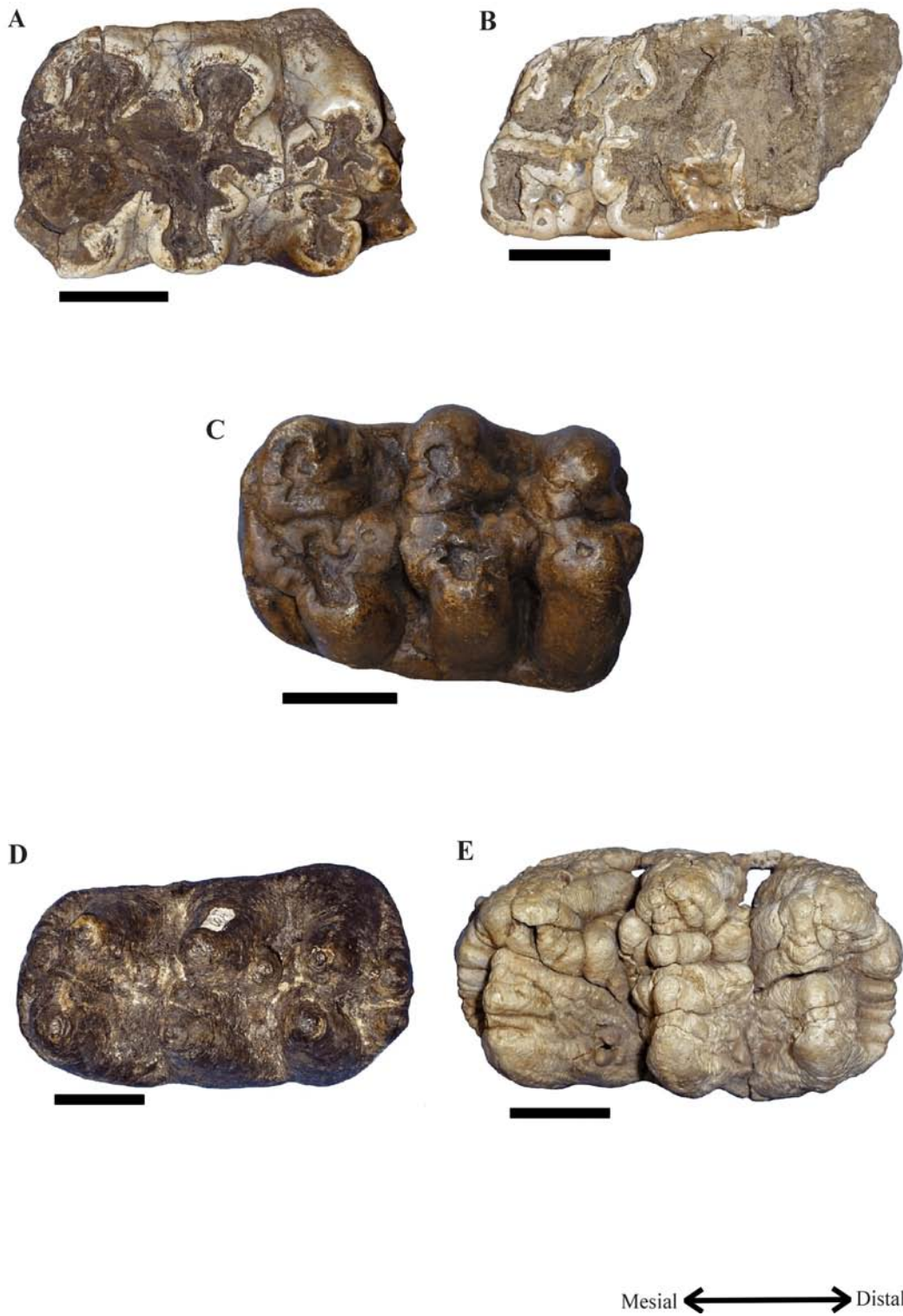


FIGURA 13 - *Stegomastodon waringi*. A, MN 2602-V, M₁ direito; B, MOM 0001, M₁ direito; C, MOM 0005, M₁ esquerdo. Vista oclusal. Escala: 3 cm.



FIGURA 14 - *Stegomastodon waringi*. A, MAP 186, M₃ direito; B, MCN-PV 7090, M₃ direito; C, MN 2603-V, M₃ esquerdo; D, MN 2601-V, M₃ esquerdo. Vista oclusal. Escala: 3 cm.



Esqueleto Axial

Vértebras torácicas: MCN-PV 422 e 1124 (FIG. 15; TAB. 5)

Estas vértebras estão entre as primeiras torácicas, possivelmente primeira (MCN-PV 422) e terceira (MCN-PV 1124). Em vista anterior, o corpo é ligeiramente convexo e tem forma praticamente circular, enquanto que, posteriormente, ele é ligeiramente côncavo e mais largo (látero-lateralmente) do que alto, com uma pequena apófise na sua margem dorsal, se projetando sobre o canal vertebral. O processo transversal, bastante curto em relação ao processo espinhoso, é volumoso, largo e muito rugoso. Ventralmente, as facetas articulares para o tubérculo da costela são planas e de forma circular.

Anteriormente, situadas entre o corpo e a base do pedículo, as facetas costais estão alinhadas látero-medialmente, são circulares e ligeiramente côncavas no espécime MCN-PV 422, enquanto no MCN-PV 1124 são algo mais ovais. Posteriormente, as facetas costais têm forma oval, estando localizadas sobre o corpo da vértebra. As facetas costais anteriores e posteriores têm praticamente o mesmo tamanho, estão dispostas obliquamente ao corpo da vértebra e quase chegam a se tocar dorso-ventralmente, o que resulta em um significativo estreitamento do corpo, nesta porção.

Posteriormente, observa-se um profundo sulco cranial sobre o pedículo, cujo limite lateral corresponde à porção anterior do forame de conjugação. A margem do corpo e o arco neural se projetam posteriormente quase transformando este sulco em canal.

Nas pré-zigapófises, as facetas são planas, ovais e estão dispostas obliquamente ao eixo do corpo vertebral, com as superfícies articulares voltadas dorso-anteriormente. No espécime MCN-PV 422, elas são cerca de 40% menores que as facetas costais, enquanto no espécime MCN-PV 1124 esta diferença é menor (cerca de 20%).

As facetas das pós-zigapófises (MCN-PV 1124) são também planas, ovais e menores que as facetas costais. Contudo, as superfícies articulares estão dispostas sobre as lâminas, no mesmo eixo do corpo vertebral.

O processo espinhoso (MCN-PV 1124) é longo e inclinado posteriormente. Anteriormente é mais delgado e apresenta uma crista arredondada. Posteriormente é mais largo, com duas cristas laterais limitando um sulco mediano.

Membro Anterior

Úmero: MCN-PV 1061-D, 5665, 5666 (FIG. 16; TAB.6)

No côndilo medial, única porção preservada no espécime MCN-PV 1061-D, a tróclea umeral está limitada ântero-medialmente por uma crista arredondada. A faceta troclear é contínua ântero-posteriormente e sua largura é maior na face distal e menor na face posterior. O epicôndilo é discreto. Posteriormente, a fossa olecraniana, mais bem delimitada distalmente pela polia articular, tem a forma da letra “U” (de base distal) com uma pequena indentação disto-medial que termina em um forame de médio calibre. Proximalmente, a fossa olecraniana se suaviza ligeiramente, sem haver limite nítido entre esta e o terço distal do osso.

Os espécimes MCN-PV 5665 e 5666 estão muito fraturados não sendo possível observar detalhe anatômico significativo.

Ulna: MCN-PV 213, 8219, 8354 (FIG. 17; TAB. 7)

Os espécimes MCN-PV 213 e MCN-PV 8354, embora de tamanhos distintos, assemelham-se bastante ao espécime MCN-PV 8219, melhor preservado.

Em vista axial (MCN-PV 8219), o olécrano é algo mais alto que o processo anconeal e seu eixo está alinhado com o deste. Embora fraturado medial e posteriormente nos três espécimes, percebe-se que a tuberosidade do olécrano era massiva e inclinada lateralmente.

Na face anterior, a cavidade sigmóide tem três porções, o processo anconeal, cuja faceta se continua distalmente com os processos coronóide medial e coronóide lateral. O processo coronóide medial é maior que o lateral e ambos têm superfícies articulares ligeiramente côncavas. Contígua à cavidade sigmóide, entre os processos coronóides medial e lateral, está a faceta radial, estreita e alongada, sendo maior e mais bem marcada lateralmente do que medialmente. Distalmente a esta faceta, na aresta côncava entre as bordas medial e lateral, uma área rugosa para articulação com o rádio é bem evidente.

Na porção proximal, única preservada, observam-se três faces (anterior, lateral e medial) e três bordas bem definidas; a borda medial, mais espessa e arredondada; a borda lateral, mais estreita e cortante e a borda posterior, aguda e lisa, contínua ao olécrano. A face lateral é algo mais estreita e angulosa que a medial devido à inclinação do olécrano.

Rádio: MCN-PV 1061-E, 1061-F (FIG. 18, TAB. 8)

Em vista axial, a cabeça tem forma triangular (de ápice lateral) e é ligeiramente côncava na região do ápice e convexa em direção à base. Posterior e distalmente, contínua à cabeça, a faceta ulnar é alongada látero-medialmente e tem forma semicircular. O colo constitui-se em uma suave constrição, mais bem definida posteriormente. Junto à faceta ulnar, uma área rugosa está separada proximalmente do colo por um sulco vascular oblíquo.

A tuberosidade, localizada na face anterior, está marcada por uma borda saliente e arredondada na extremidade proximal e se continua distalmente até desaparecer no terço medial do corpo.

Medial e posteriormente, o terço proximal do corpo (melhor preservado em MCN-PV 1061-E) apresenta uma área rugosa ao longo do seu comprimento próximo-distal devido ao contato que esta porção mantém com a face anterior da ulna através da membrana interóssea.

Unciforme: MCN-PV 1061-J (FIG. 19; TAB. 9)

A face anterior não apresenta superfície articular e tem forma retangular, sendo ligeiramente mais alta (próximo-distalmente) medialmente. Posteriormente, também não há faceta articular, o osso tem formato triangular (de base medial) e é bastante rugoso, apresentando um ligeiro alongamento posterior (processo unciforme). Na face proximal, há uma ampla faceta de forma trapezóide, côncava anteriormente e convexa posteriormente. Nesta face está presente uma única superfície articular para o semilunar e o cuneiforme. Lateralmente, o unciforme se estreita e as facetas articulares para o cuneiforme e o metacarpal V estão próximas, estando delimitadas, anteriormente, por um sulco bem marcado que se suaviza posteriormente. Em vista medial, a faceta para o magno é retangular e plana, enquanto a faceta para o metacarpal III tem forma semilunar e é côncava, com um sulco profundo separando ambas. A superfície plantar tem aspecto triangular, com o ápice voltado posteriormente. Plantarmente, a faceta de articulação com o metacarpal IV tem forma trapezóide (maior diâmetro anterior) e é ligeiramente côncava, estando localizada medialmente entre as facetas dos metacarpais III e V.

Membro Posterior

Fêmur: MCN-PV 1061-G1 e G2 e 5664 (FIG. 20 e 21; TAB. 10)

Os fêmures direito e esquerdo (MCN-PV 1061-G1 e G2) foram coletados no mesmo afloramento, têm dimensões e forma bastante semelhantes, tendo pertencido a um mesmo indivíduo. O espécime MCN-PV 5664 é menor, tratando-se possivelmente de um indivíduo juvenil.

No espécime MCN-PV 1061-G1, melhor preservado, o corpo é achatado ântero-posteriormente, sendo mais largo que espesso. Proximalmente, a cabeça foi perdida estando preservada apenas parte do colo. O trocânter maior foi fraturado e está parcialmente perdido, mas pela porção preservada pode-se inferir que sua espessura era aproximada à da cabeça. O terceiro trocânter constitui-se em uma eminência rugosa que se continua distalmente ao trocânter maior, na porção ântero-lateral do corpo. O trocânter menor está reduzido a uma área alongada e rugosa no terço proximal da borda medial, um tanto deslocado para a face posterior. Posteriormente, logo abaixo do trocânter maior, se observa a fossa trocântérica, ligeiramente mais profunda lateralmente.

A borda medial é suavemente côncava, arredondada e rugosa, especialmente na porção proximal enquanto a borda lateral é mais reta e lisa, com uma linha proeminente margeando o corpo látero-posteriormente; que emerge na porção proximal e se continua distalmente com a alongada e áspera tuberosidade supracondilar lateral.

A porção medial (única preservada) da extremidade distal é mais espessa que a extremidade proximal. Anteriormente, o lábio medial da tróclea femoral é convexo e se continua, distalmente, com o côndilo medial. O plano do côndilo medial é inclinado lateralmente e sua faceta articular bastante convexa. O epicôndilo medial está situado cerca de oito centímetros, proximal ao limite do côndilo, e constitui-se em uma eminência rugosa que delimita, posteriormente, parte da superfície poplítea; esta também é rugosa, estendendo-se por quase toda a face posterior do terço distal.

Tíbia: MCN-PV 1061-B, 2092, 2400 e 5668; MOM 0003 (FIG. 22 e 23, TAB. 11).

Os espécimes apresentam dimensões bastante diferentes, tratando-se, possivelmente de indivíduos de sexo e/ou idades distintas.

Em vista axial, a extremidade proximal (MCN-PV 1061-B) é mais larga que espessa e tem forma retangular. O côndilo medial é maior que o côndilo lateral e se projeta mais proximalmente que este. A eminência intercondiliana que separa as duas cavidades glenóides é muito proeminente. Ela está dividida obliquamente (em relação ao eixo axial) por um sulco curto e profundo (para os ligamentos cruzados) em dois tubérculos. O tubérculo intercondilar medial é ligeiramente mais pronunciado (proximalmente) do que o tubérculo lateral. Proximalmente, na área intercondilar anterior, um sulco separa a tuberosidade tibial do côndilo lateral. Na área intercondilar posterior, um sulco pouco marcado também está presente. A incisura poplíteia é pouco profunda. Anteriormente, a tuberosidade tibial apresenta forma triangular e ocupa quase um terço da face anterior. Látero-posteriormente está presente uma tuberosidade arredondada e bastante saliente para a faceta fibular, a qual é voltada distalmente. Medialmente é possível observar a epífise ainda não totalmente fusionada à diáfise. Nos espécimes MOM 0003 e MCN-PV 2400 esta área rugosa está mais bem definida e marcada por um sulco que ocupa parte considerável do terço proximal. Em vista axial, o espécime MOM 0003 tem forma triangular (de ápice ântero-medial), devido à tuberosidade tibial, mais proeminente neste espécime. A eminência intercondilar é mais alta e as diferenças de altura entre os côndilos é mais marcada do que no espécime MCN-PV 1061-B, embora os tubérculos estejam parcialmente erodidos naquele. Anteriormente, a crista tibial (melhor preservada nos espécimes MOM 0003 e MCN-PV 2400) emerge a partir tuberosidade tibial, continuando-se distalmente ao mesmo tempo que inclina-se marcadamente no sentido medial, de modo que a face ântero-medial acaba progressivamente se reduzindo e se tornando completamente medial ao atingir o maléolo. A margem lateral é bastante aguda nos dois terços proximais do corpo, tornando-se progressivamente menos marcada em direção ao terço distal, o mesmo ocorrendo com a margem medial.

Em vista axial (MCN-PV 1061-B) a extremidade distal da tíbia tem forma grosseiramente triangular com os vértices formados, lateralmente, pela faceta fibular, medialmente, pelo maléolo medial e, posteriormente, por uma robusta projeção óssea, o processo triangular posterior. O maléolo medial é bastante proeminente, de

forma triangular e com o ápice arredondado. A faceta do maléolo medial é contínua à faceta astragalar da tíbia, formando uma cavidade única e pouco profunda, ligeiramente côncava médio-posteriormente e reta ântero-lateralmente. As margens medial e posterior da faceta astragalar são bem mais proeminentes que as margens lateral e anterior. A faceta fibular é bem menor (cerca de 60 %) que a astragalar e o limite entre as mesmas é marcado por uma linha sutil. A faceta fibular é plana e oblíqua ao plano distal, estando voltada látero-distalmente. No espécime MCN-PV 5668, um sulco alongado e pouco profundo estende-se algo acima do maléolo medial. No espécime MCN-PV 1061-B este sulco é mais sutil e termina num forame de calibre maior que os demais forames que margeiam a epífise distal, a qual ainda não se fusionou à diáfise, como se observa médio-posteriormente.

Astrágalo: MCN-PV 1061-H, 2381 (FIG. 24, TAB. 12)

Embora morfológicamente semelhantes, as dimensões dos dois astrágalos diferem consideravelmente, correspondendo, possivelmente, a indivíduos de tamanhos e idades distintos.

Os dois espécimes têm o corpo comprimido dorso-plantarmente e aspecto quadrangular. Em vista proximal, observa-se uma faceta troclear suavemente convexa, para articulação com a cóclea tibial. A crista troclear medial é mais alongada e mais convexa que a crista troclear lateral, estando o sulco troclear ausente. Contínua à tróclea astragalar, a faceta maleolar tem forma semilunar e está voltada dorso-medialmente, terminando em um sulco profundo. Ântero-distalmente, a faceta navicular tem forma retangular (maior diâmetro látero-medial) e é ligeiramente convexa. Lateralmente, a faceta fibular tem forma semilunar (de concavidade anterior), apresentando um sulco semicircular e pouco profundo voltado no sentido da concavidade. Em vista plantar, observam-se duas áreas articulares para o calcâneo, uma maior e lateral, correspondendo à faceta sustentacular e uma menor e medial, correspondendo à faceta ectal. Um sulco interarticular profundo (*sulcus tali*) separa as duas facetas ântero-posteriormente. Em nenhum dos espécimes se observou superfície articular para o cubóide.

Na borda anterior da face proximal o colo se continua como um marcado sulco, separando as facetas astrágalo-tibial e astrágalo-navicular. Medialmente, este mesmo sulco alarga-se e aprofunda-se para receber o maléolo da tíbia.

Embora sejam morfológicamente semelhantes, os astrágalos apresentam algumas diferenças nas proporções de algumas feições ósseas entre o espécime juvenil (MCN-PV 2381) e o adulto jovem (MCN-PV 1061-H), atribuíveis possivelmente à alometria do crescimento. No espécime juvenil, a faceta troclear é quadrada, enquanto que no adulto é retangular. A faceta maleolar medial é proporcionalmente mais alta e o tubérculo medial da apófise posterior do astrágalo é mais proeminente no espécime juvenil. O sulco que separa as faces proximal e plantar medialmente é mais largo e continua-se anteriormente no espécime juvenil ao passo que, no adulto, este sulco é interrompido por uma constrição ao nível anterior da faceta maleolar medial. Plantarmente, o juvenil apresenta faceta ectal mais alta em relação à sustentacular e ântero-distalmente a faceta navicular é mais ovóide e convexa do que no adulto.

TABELA 5

Medidas (mm) das vértebras de *Stegomastodon waringi*. **A**, altura (incluindo processo espinhoso); **B**, largura (incluindo processo transverso); **C**, altura do corpo na face anterior; **D**, largura do corpo na face anterior; **E**, altura do corpo na face posterior; **F**, largura do corpo na face posterior; **G**, distância entre as pré-zigapófises; **H**, distância entre as pós-zigapófises; **I**, altura do processo espinhoso; **J**, diâmetro máximo do forame vertebral; * medida alterada devido à fratura/erosão.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
MCN-PV 422	-	334	130	135	132	133	125	-	-	-
MCN-PV 1061-M	-	-	110	108	107	125	-	-	-	-
MCN-PV 1061-N	-	-	-	123	103	129	-	-	-	-
MCN-PV 1124	615	332	129	130	130	204	121	85	436	90

TABELA 6

Medidas (mm) de úmeros de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **CFO**, comprimento da fossa do olécrano; **ECD**, espessura (ântero-posterior) ao nível da crista deltóide; **LCD**, largura (lâtero-medial) ao nível da crista deltóide; **LFO**, largura da fossa do olécrano; * medida alterada devido à fratura/erosão. Espécime MLP de CABRERA (1929).

	CFO	ECD	LCD	LFO
<i>S. waringi</i> (MCL 18557/10)	85	155	153	98
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 1061-D)	70	-	-	89
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5665)	-	109*	108	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5666)	-	102	101	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-1)	-	-	170	-

TABELA 7

Medidas (mm) das ulnas de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **CCS**, comprimento da cavidade sigmóide; **EO**, espessura (ântero-posterior) do olécrano; **LCS**, largura (látero-medial) da cavidade sigmóide; **LPA**, largura do processo anconeal; * medida alterada devido à fratura/erosão. Espécime MLP de CABRERA (1929).

	CCS	EO	LCS	LPA
<i>S. waringi</i> (MCL 18557/09)	120	330	223	95
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 213)	50*	70*	160*	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 8219)	110	151*	232	85
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 8354)	65*	137*	190*	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-1)	-	-	280	-

TABELA 8

Medidas (mm) dos rádios de *Stegomastodon waringi*. **EC**, espessura (ântero-posterior) da cabeça; **LP**, largura (látero-medial) da extremidade proximal; * medida alterada devido à fratura/erosão.

	EC	LP
MCL 18557/06	68	117
MCN-PV 1061-E	73	126
MCN-PV 1061-F	73	111*

TABELA 9

Medidas (mm) dos unciformes de *Stegomastodon waringi*. **AP**, medida ântero-posterior; **LM**, látero-medial; **PD**, próximo-distal.

	AP	LM	PD
MCL 18557/11	122	126	97
MCN-PV 1061-J	125	130	94

TABELA 10

Medidas (mm) dos fêmures de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **C**, comprimento (próximo-distal) da porção preservada; **CCM**, comprimento do côndilo medial; **EM** espessura da porção média do corpo; **EP**, espessura da extremidade proximal; **LCM**) largura (lâtero-medial) do côndilo medial; **LM**, largura da porção média do corpo; **LP**, largura da extremidade proximal; * medida alterada devido à fratura/erosão. Espécimes MLP de CABRERA (1929).

	C	CCM	EM	EP	LCM	LM	LP
<i>S. waringi</i> (MCL 18960)	710	-	-	-	-	106	213*
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 1061-G1)	860*	145	90	100	106	146	285
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 1061- G2)	519*	-	90	-	-	145	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5664)	361*	-	70	-	-	120	-
<i>S. platensis</i> (MLP 8-25)	1110	-	-	-	-	141	420
<i>S. platensis</i> (MLP 8-30)	1055	-	-	-	-	138	365
<i>S. platensis</i> (MLP 8-157)	1020	-	-	-	-	138	360
<i>S. platensis</i> (MLP 8-3)	970	-	-	-	-	140	365
<i>S. platensis</i> (MLP 8-1)	980	-	-	-	-	122	365
<i>S. platensis</i> (MLP 8-67)	1030	-	-	-	-	128	360

TABELA 11

Medidas (mm) das tíbias de *Stegomastodon waringi* e *S. platensis*. **C**, comprimento (próximo-distal) da porção preservada; **ED**, espessura (ântero-posterior) da extremidade distal; **EM**, espessura da porção média do corpo; **EP**, espessura da extremidade proximal; **LD**, largura (lâtero-medial) da extremidade distal; **LM**, largura da porção média do corpo; **LP**, largura da extremidade proximal; **pp**, porção proximal; **pd**, porção distal; * medida alterada devido à fratura/erosão. Espécimes MLP de CABRERA (1929).

	C	ED	EM	EP	LD	LM	LP
<i>S. waringi</i> (MCL 18557/07)	600	-	-	-	182	96	231
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 1061-B)	pp:266* pd:328*	137	-	165	172	-	255
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 2092)	370*	112*	100	-	155*	84	-
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 2400)	559	82*	97	90*	120*	90	167*
<i>S. waringi</i> (MCN-PV 5668)	212*	141	-	-	170	-	-
<i>S. waringi</i> (MOM 0003)	435	88*	80	104	97*	73	152
<i>S. platensis</i> (MLP 8-1)	750	-	-	-	180	110	250
<i>S. platensis</i> (MLP 8-218)	633	-	-	-	170	108	255

TABELA 12

Medidas (mm) dos astrágalos de *Stegomastodon waringi*. **AP**, medida ântero-posterior; **LM**, látero-medial; **PD**, próximo-distal.

	AP	LM	PD
MCN-PV 1061-H	100	148	150
MCN-PV 2381	63	94	105

FIGURA 15 - *Stegomastodon waringi*; vértebras torácicas anteriores. A, MCN-PV 1124; B, MCN-PV 422; a, vista anterior; b, vista posterior; 1, corpo; 2, processo transverso; 3, fôvea costal anterior; 4, pré-zigapófise; 5, canal neural; 6, processo espinhoso; 7, pós-zigapófise; 8, fôvea costal posterior; 9, sulco sobre o pedículo. Escala: 3 cm.

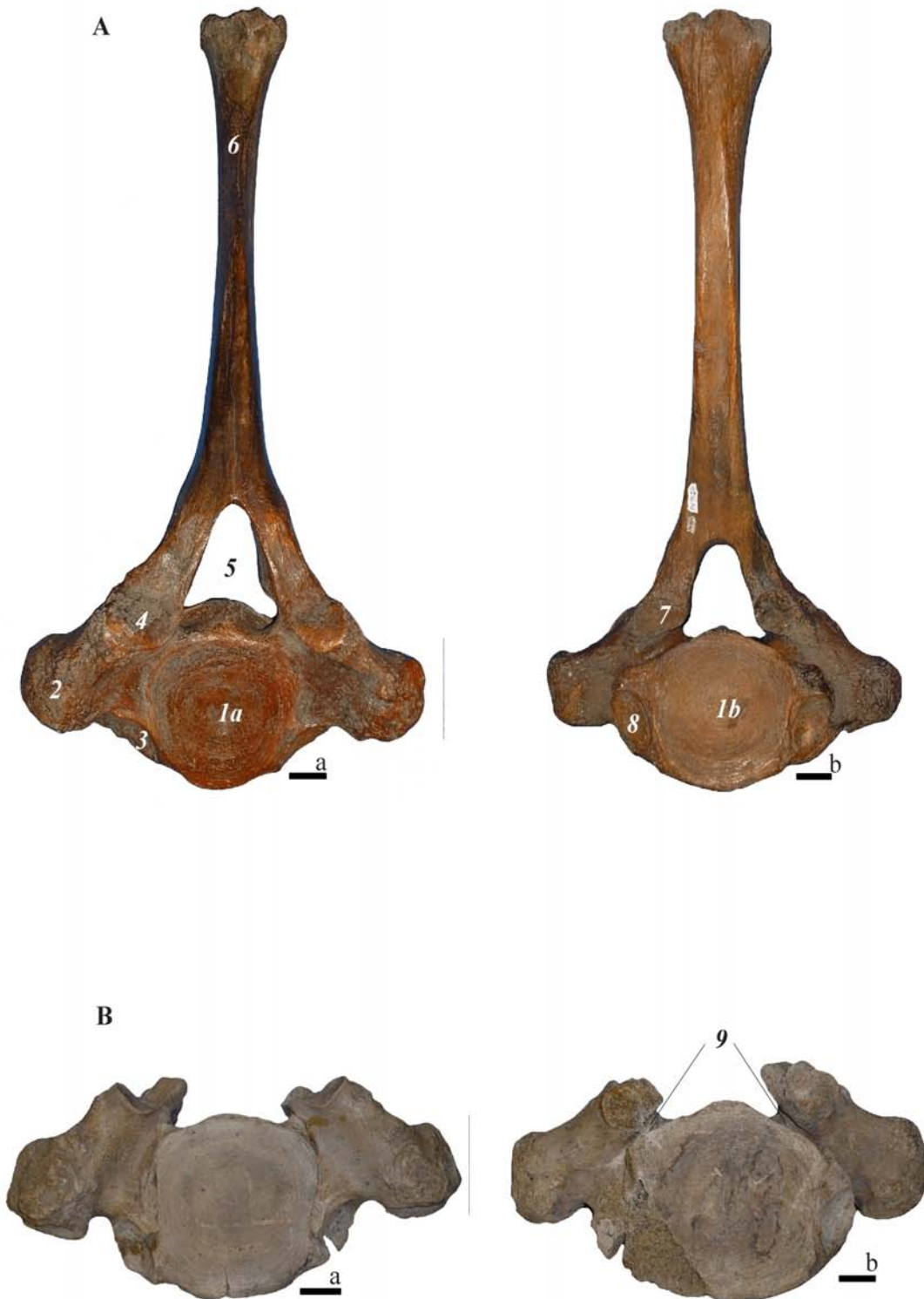


FIGURA 16 - *Stegomastodon waringi*. MCN - PV 1061-D, fragmento distal de úmero direito; a, vista anterior; b, vista posterior; 1, tróclea umeral; 2, epicôndilo medial; 3, fossa olecraniana. Escala: 3 cm.



FIGURA 17 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 8219, fragmento proximal de ulna esquerda; a, vista anterior; b, vista posterior; c, vista axial; d, vista medial; e, vista lateral; 1, processo anconeal; 2, cavidade sigmóide; 3, processo coronóide medial; 4, processo coronóide lateral; 5, faceta radial; 6, tuberosidade do olécrano; 7, olécrano. Escala: 3 cm.



FIGURA 18 - *Stegomastodon waringi*; rádio, fragmento proximal. A, MCN-PV 1061-E, direito; B, MCN-PV 1061-F, esquerdo; a, vista anterior; b, vista posterior; c, vista axial; 1, tuberosidade do rádio; 2, cabeça; 3, faceta ulnar; 4, colo. Escala: 3 cm.

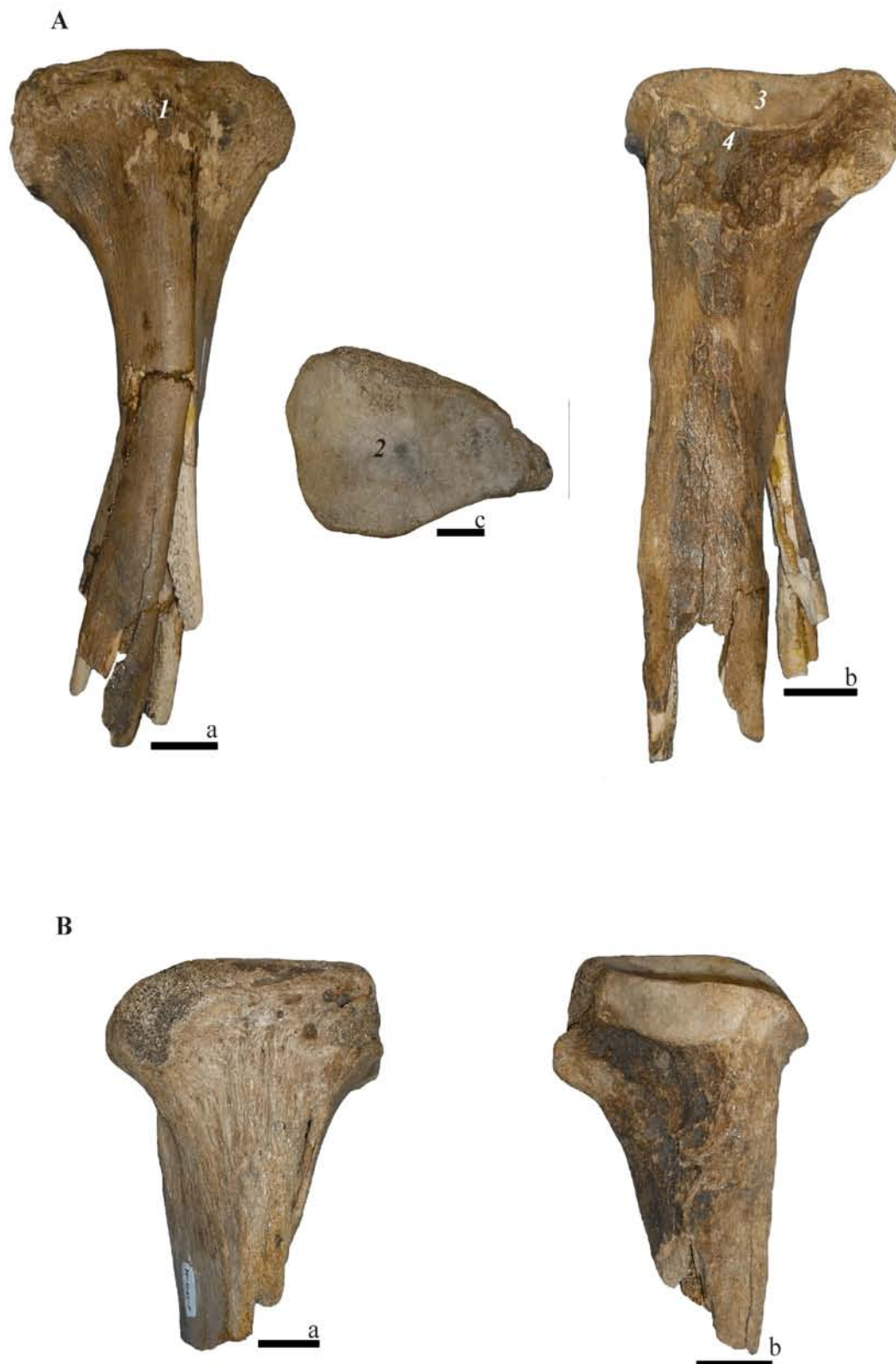


FIGURA 19 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 1061-J, unciforme direito; a, vista dorsal; b, vista plantar; c, vista lateral; 1a, faceta para o semilunar; 1b, faceta para o cuneiforme; 2, processo unciforme; 3, faceta para o metacarpal III; 4, faceta para o metacarpal IV; 5, faceta para o metacarpal V; 6, faceta para o magno. Escala: 3 cm.



FIGURA 20 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 1061-G1, fêmur direito; a, vista anterior; b, vista posterior; 1, terceiro trocânter; 2, porção medial da tróclea femoral; 3, trocânter menor; 4, fossa trocantérica; 5, côndilo medial; 6, epicôndilo medial; 7, fossa poplíteia; 8, tuberosidade supracondilar lateral. Escala: 3 cm.



FIGURA 21 - *Stegomastodon waringi*; fêmures esquerdos, porção de corpo. A, MCN-PV 1061 - G2; B, MCN-PV 5664; a, vista anterior; b, vista posterior. Escala: 3 cm.



FIGURA 22 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 1061-B, tibia esquerda; a, vista anterior; b, vista posterior; c, vista axial da porção proximal; d, vista axial da porção distal; 1, tuberosidade tibial; 2, tubérculo intercondilar medial; 3, tubérculo intercondilar lateral; 4, incisura poplíteia; 5, faceta fibular proximal; 6, maléolo medial; 7, processo triangular posterior; 8, côndilo lateral; 9, côndilo medial; 10, eminência intercondiliana; 11, faceta astragalar; 12, faceta fibular distal. Escala: 3 cm.



FIGURA 23 - *Stegomastodon waringi*. A, MCN-PV 2400, tibia direita; B, MOM 0003, tibia esquerda; a, vista anterior; b, vista posterior; l, crista tibial. Escala: 3 cm.

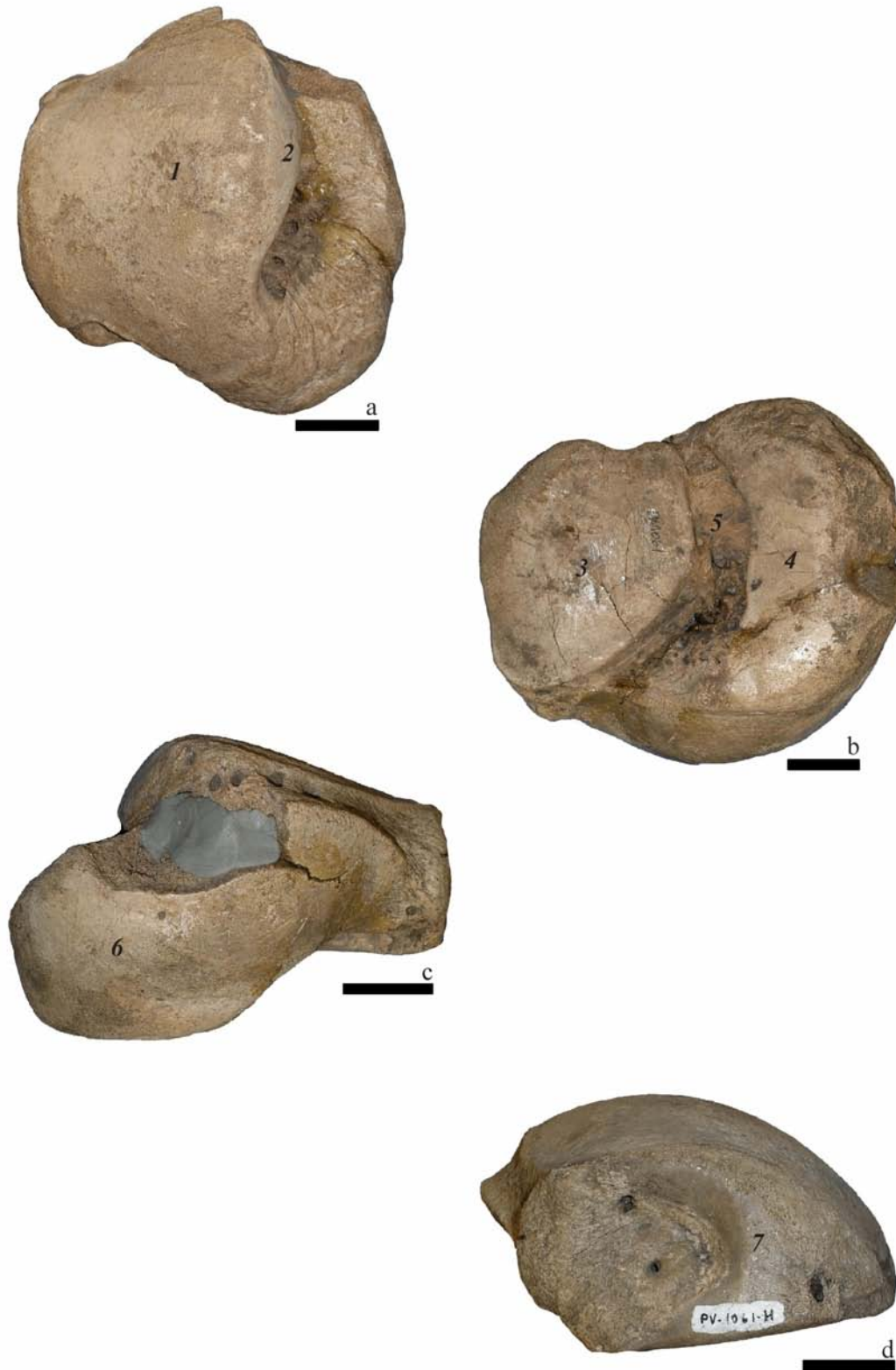
A



B



FIGURA 24 - *Stegomastodon waringi*. MCN-PV 1061-H, astrágalo izquierdo; a, vista proximal; b, vista plantar; c, vista anterior; d, vista lateral; 1, tróclea astragalar; 2, faceta maleolar; 3, faceta sustentacular; 4, faceta ectal; 5, *sulcus tali*; 6, faceta para o navicular; 7, faceta fibular. Escala: 3 cm.



V. DISCUSSÃO

Stegomastodon waringi

Material craniano e dentário. A mandíbula e os fragmentos de dentários estudados apresentam morfologia e dimensões aproximadas aos espécimes de *Stegomastodon waringi* provenientes de Águas do Araxá (Minas Gerais), sendo que MCN-PV 1061-A é algo mais robusto (em espessura) devido ao estágio de desenvolvimento, mais avançado neste espécime, que apresenta o M₃ já em fase de erupção. Entre os espécimes de Águas do Araxá há muitos indivíduos juvenis com o M₁ e M₂ em uso e poucos espécimes (DGM 70 e 138-M) com o M₃ já irrompido. Em comparação com os espécimes de *S. platensis* do pampeano argentino, também de idades diferentes, MCN-PV 1061-A é maior que MACN 2157, o qual apresenta apenas o M₁ em uso e o M₂ em fase de erupção, e é significativamente menor que o MLP 8-8, que apresenta o M₃ já em estágio avançado de desgaste. A morfologia dentária assemelha-se aos espécimes de Minas Gerais, embora possa haver variações em um mesmo indivíduo, como é o caso do espécime MCN-PV 1061-A, onde o M₂ direito é bastante simples e o esquerdo, algo mais complexo.

Os incisivos estudados são fragmentos de tamanho e formas variados, sobre os quais pode-se apenas tecer inferências. Por exemplo, o fragmento MCN-PV 3236 possivelmente trata-se de um indivíduo juvenil com as defesas muito retas. Pelo diâmetro dos fragmentos MCN-PV 5297 e 5667 pode-se inferir que correspondiam à porção proximal, possivelmente alveolar, de defesas de indivíduos adultos já que suas medidas são próximas às das porções proximais dos espécimes MLP 8-40, 8-45 e 8-62 da Argentina.

O único germe dentário estudado, embora maior, assemelha-se morfologicamente aos espécimes MCL 18521 e 18522 da Toca dos Ossos (Bahia) e assim como estes, trata-se de uma cúspide isolada, correspondendo ao primeiro estágio de desenvolvimento ontogenético da dentição de *Stegomastodon* conforme sugerido por CARTELLE (1992). Este autor interpretou quatro estágios de desenvolvimento baseado em espécimes isolados, provenientes de Toca dos Ossos; o primeiro corresponderia à formação independente das cúspides principais e respectivas acessórias; o segundo ao

fusão das cúspides principais (prétrites e póstrites) e acessórias, formando um lofo; no terceiro estágio ocorreria o fusão dos lofos (da base para o ápice da coroa) e, no último estágio as fendas entre as cúspides desapareceriam e estas se acolariam sem chegarem a se fundir.

Os decíduos são dentes isolados, em estágios avançados de desgaste, têm pouca ou nenhuma camada de cemento e, em muitos deles (MCN-PV 1166, 5300-A, 7076 e 7077), são comuns as crenulações no esmalte oclusal, característica também observada nos decíduos desgastados de Minas Gerais e Bahia. O único Dp^2 (MCN-PV 5300) descrito neste trabalho tem morfologia e dimensões semelhantes aos espécimes de *Stegomastodon waringi* figurados por SIMPSON & PAULA-COUTO (1957, p. 223-225) nas pranchas 17 e 18. O Dp^3 (MCN-PV 1166) é algo maior que os demais espécimes do Brasil, aproximando-se em comprimento ao MCL18502 de Toca dos Ossos, embora seja significativamente mais largo, devido ao desgaste oclusal, mais acentuado. O único Dp^4 (MCN-PV 5296) está reduzido aos dois últimos lofos, não sendo possível compará-lo em tamanho com os demais, embora se destaca morfológicamente destes pela acentuada obliquidade entre prétrites e póstrites. Entre os Dp_4 mais bem preservados, MCN-PV 2187 é o de menor tamanho e suas medidas aproximam-se apenas dos menores decíduos superiores (DGM 73, 84 e 86-M) provenientes de Águas do Araxá. Esta diferença no tamanho é devido à atrição proximal observada no espécime MCN-PV 2187. Já no espécime MCN-PV 7091, maior, suas dimensões são próximas ao DGM 88-M de Águas do Araxá, embora este último seja algo maior.

Embora a amostragem de M_1 e M_2 seja pequena, foi constatado que os espécimes provenientes do Rio Grande do Sul (RS) são relativamente maiores (GRAF. 1 e 2) e têm morfologia oclusal algo mais complexa do que aqueles de Águas do Araxá e mais simples do que aqueles da Argentina (MACN 2157). O desgaste oclusal, mais acentuado nos M_1 do RS, os torna aparentemente mais largos que os demais. Os M_2 apresentam uma razoável variação morfológica, especialmente quanto ao padrão de desgaste que pode diferir ligeiramente em molares do mesmo indivíduo (MCN-PV 1061-A1 e A3). Alguns espécimes (UMVT-4022) têm comprimento semelhante ao dos molares argentinos, embora sejam mais largos. Os M^3 estudados são ligeiramente maiores que os de Águas do Araxá (à exceção de MCP 1081-PV), com medidas próximas às dos maiores molares argentinos, chegando alguns espécimes (MN 2246-V) a superá-los em largura (GRAF. 3). O padrão de desgaste oclusal em alguns molares do

RS (MCP 1081-PV) também é mais complexo do que aquele observado nos M^3 de Águas de Araxá.

A mais significativa variação de tamanho e morfologia é observada entre os M_3 do RS (GRAF. 4). Parte dos espécimes é pentalofodonte, com morfologia oclusal simples e medidas que variam dentro da escala de tamanho estimada para *Stegomastodon waringi*. Contudo, em alguns molares (MOM 0001, 0005 e MN 2602-V) as medidas correspondem àquelas estimadas para *S. platensis* da Argentina. Isto se deve à presença de um sexto lófidio que, embora pouco desenvolvido, confere um aumento considerável de tamanho aos espécimes citados. A morfologia oclusal é mais complexa que nos demais molares estudados, contudo não chega a formar padrão de desgaste na forma de “trevo duplo”.

De um modo geral, os molares do RS, quando comparados com dentes homólogos de *Stegomastodon waringi* de outros estados do Brasil, são relativamente maiores (QUADROS 5 e 6). Em alguns casos isso é devido ao incremento do número de lofos em alguns espécimes, característica que costuma variar bastante nos proboscídeos viventes (ver SHOSHANI & TASSY, 1996). De acordo com TOBIEN (1973), nos mastodontes bunolofodontes o incremento do número de lofos é comum, especialmente entre os $M^{3/3}$ de *Stegomastodon*, sendo a frequência mais alta entre os inferiores. Esporadicamente, alguns espécimes do RS podem apresentar pticodontia (MCN-PV 1924) e anancoídia (MN 2601-V) mais marcadas, caracteres também variáveis em molares bunolofodontes, segundo TOBIEN (1973). Observou-se também que no RS existem molares com morfologia oclusal simples, embora parte significativa dos espécimes apresente padrão de desgaste relativamente mais complexo, não necessariamente formando desenho de trevo entre as póstrites, mas de contorno mais elaborado devido ao incremento de cónulos entre as cúspides. O padrão “duplo trevo” pode também estar presente em um único lofo (geralmente o segundo) de alguns espécimes (MCP 1081-PV) em estágios de desgaste mais avançados.

Os $M^{3/3}$ de Minas Gerais, da Bahia e do Ceará, eventualmente ultrapassam 200 mm (somente alguns inferiores) e apresentam de quatro a cinco lofos/lófidios, sendo os inferiores pentalofodontes e os superiores mais comumente tetralofodontes ou com um quinto lofo muito reduzido. A morfologia oclusal em geral é simples, com poucos cónulos/conulidos acessórios entre as póstrites. Contudo, em alguns molares de Águas do Araxá (DGM 121, 134) observou-se desgaste em forma de trevo duplo. Embora considerados como uma única população por SIMPSON &

PAULA-COUTO (1957), o material de Águas do Araxá apresenta uma variação morfológica significativa, se bem que em menor grau do que aquela observada no material do RS.

Os $M^{3/3}$ da Argentina são, em média, maiores do que os do Brasil, especialmente os inferiores, os quais sempre ultrapassam 200 mm de comprimento, enquanto os superiores podem variar bastante em tamanho. Os espécimes observados são geralmente pentalofodontes, podendo também desenvolver um sexto lófidio rudimentar (MLP 8-8) em molares inferiores e apresentam morfologia oclusal complexa, apresentando desgaste padrão “trevo duplo” bem definido até o terceiro e quarto lofo/lófidios (MLP 8-6, 8-8, 43-V-21-1 e 40-XII-17-1).

GUTIÉRREZ *et al.* (2005) compararam os molares de *Stegomastodon waringi* do Pleistoceno final do Brasil (Pains, Minas Gerais; Toca dos Ossos, Bahia e Bonito, Mato Grosso do Sul) e Equador com os espécimes de *S. platensis* do Pleistoceno final da Argentina e consideraram as diferenças de tamanho e na morfologia dentária suficientes para conservar as duas espécies. O registro de molares com tamanho relativamente maior e morfologia oclusal moderadamente mais complexa no RS do que nos outros estados do Brasil aqui estudados (Águas do Araxá, Minas Gerais; Toca dos Ossos, Bahia e Juazeiro, Ceará), indica que as diferenças entre as duas espécies podem ser mais sutis do que as estimadas. Contudo, as variações observadas não justificam a presença de mais de uma espécie de proboscídeo no RS, visto que, segundo FRASSINETI & ALBERDI (2000), a ampla variabilidade no tamanho dos molares dos gonfoterídeos pode ser observada em praticamente todas as localidades sul-americanas, e de acordo com ALBERDI *et al.* (2002), essa variação é freqüente nas espécies atuais de elefantes, têm pouco valor taxonômico e pode estar relacionada à variabilidade individual, que é muito acusada em todo o grupo, não devendo ser utilizada para fundamentar mais de uma espécie de gonfoterídeo para o Brasil.

GRÁFICO 1
Análise bivariada de M_1 de *Stegomastodon* do RS, Águas do Araxá e Argentina

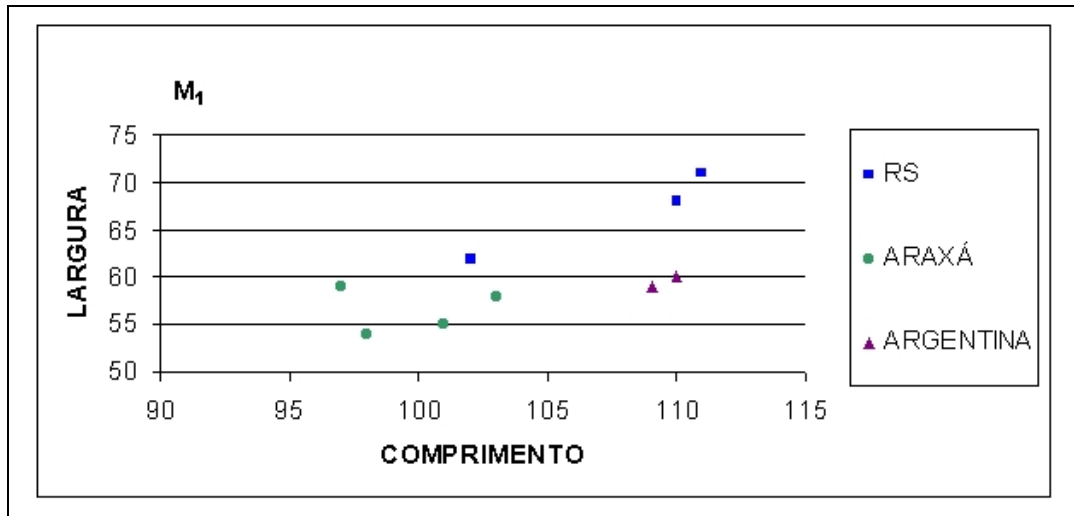


GRÁFICO 2
Análise bivariada de M_2 de *Stegomastodon* do RS, Águas do Araxá e Argentina

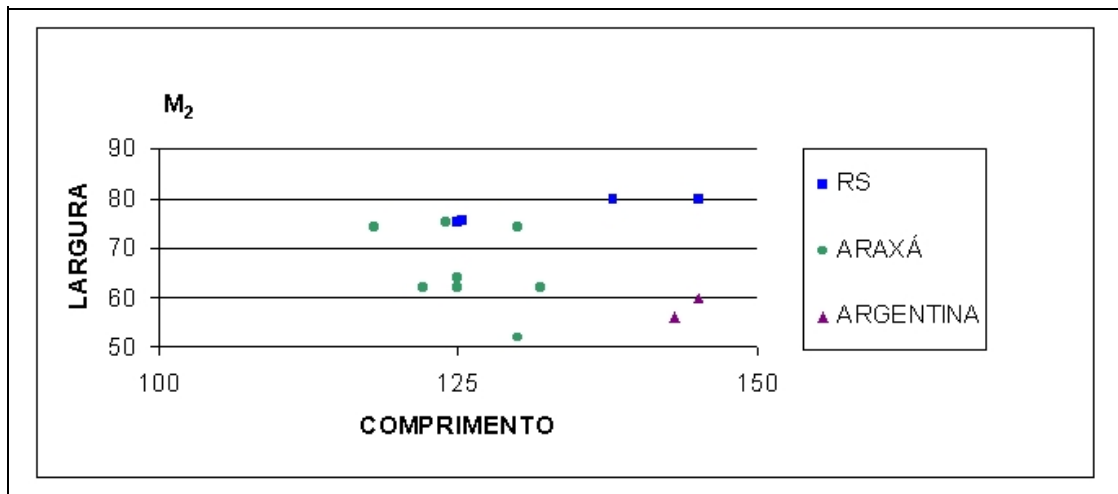


GRÁFICO 3
Análise bivariada de M^3 de *Stegomastodon* do RS, Águas do Araxá e Argentina

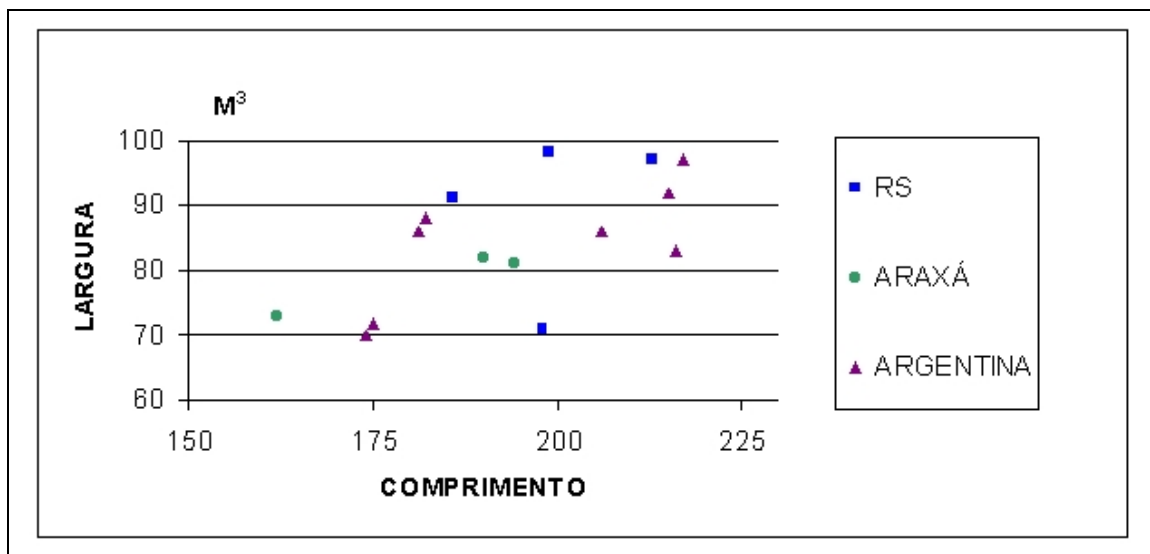
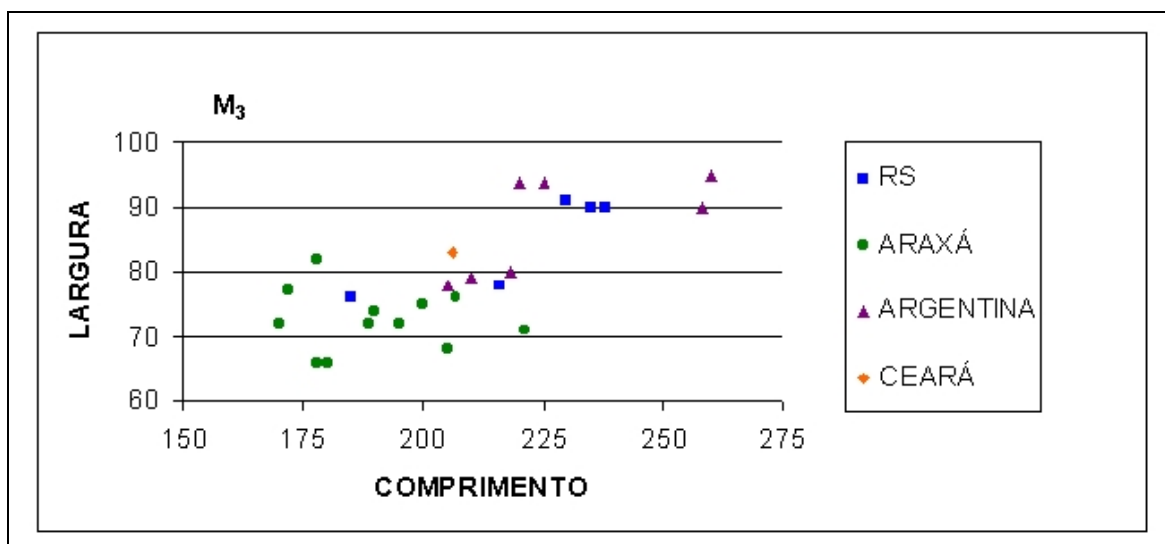


GRÁFICO 4
Análise bivariada de M_3 de *Stegomastodon* do RS, Águas do Araxá, Ceará e Argentina



QUADRO 5
Medidas do comprimento (mínimo/máximo) dos dentes utilizados
para estudo e comparação

TIPO DE DENTE	Comprimento mínimo/máximo RS		Comprimento mínimo/máximo Brasil		Comprimento mínimo/máximo Argentina	
	inferior	superior	inferior	superior	inferior	superior
Dp2	32/32	-	-	32/34	-	-
Dp3	50/50	59/59	57/60	45/61	-	-
Dp4	73/86	64/64*	77/87	91/91	90/90	-
M1	102/111	-	97/103	96/99	109/110	-
M2	125/145	-	118/132	120/121	143/145	-
M3	176/238	186/213	170/221	162/190	205/260	174/217

QUADRO 6
Medidas da largura (mínima/máxima) dos dentes utilizados
para estudo e comparação

TIPO DE DENTE	Largura Mínima/máxima RS		Largura Mínima/máxima Brasil		Largura Mínima/máxima Argentina	
	inferior	superior	inferior	superior	inferior	superior
Dp2	25/32	-	-	-	-	-
Dp3	32/34	54/54	30/34	29/37	-	-
Dp4	39/53	42/42	52/56	40/56	53/59	-
M1	58/71	-	43/59	48/68	57/60	-
M2	65/80	-	52/76	69/73	56/89	-
M3	65/91	70/98	63/83	72/81	74/95	67/97

Nota: foi considerada a largura mínima/máxima do M³/₃ até o terceiro lofo/lófidio

Pós-crânio. As vértebras dorsais (MCN-PV 422, 1061-M e N) assemelham-se morfológicamente àquelas de *Stegomastodon platensis* figuradas por CABRERA (1929, p. 115) e correspondem, possivelmente, às primeiras vértebras torácicas. Uma característica interessante observada nestas vértebras é a presença de um sulco profundo sobre a face posterior do pedículo, relacionado ao forame de conjugação. A margem do corpo e o arco neural se projetam posteriormente, quase transformando este sulco em um canal, havendo pouca participação da vértebra seguinte.

Os ossos do membro anterior, embora muitos deles incompletos, assemelham-se morfológicamente e no tamanho aos de *Stegomastodon waringi* provenientes de Pains (Minas Gerais). Algumas diferenças podem ser devidas à variação anatômica ou populacional, à idade ou à dimorfismo sexual. A extremidade distal do úmero MCN-PV 1061-D assemelha-se ao MCL 18557/10, mas por estar bastante fraturado não foi possível observar detalhes na morfologia. As porções proximais (únicas preservadas) das ulnas (MCN-PV 213, 8219 e 8354) são morfológicamente muito semelhantes, mas diferem entre si no tamanho, sendo maior o espécime MCN-PV 8219, com medidas próximas ao MCL 18557/09 de Pains; estes, contudo, são menores que o de *S. platensis* (MLP 8-1) estudado por CABRERA (1929). As porções proximais (únicas preservadas) dos rádios MCN-PV 1061 E e F são algo maiores (látero-medialmente e ântero-posteriormente) que no espécime MCL 18557/06 de Pains. O rádio esquerdo MCN-PV 1061-F articula-se perfeitamente com a ulna esquerda MCN-PV 8219 podendo tratar-se do mesmo indivíduo, embora não se tenha informações quanto à procedência da ulna. Nos proboscídeos, a porção lateral da articulação rádio-ulnar é formada pela ulna e não pelo rádio, sendo que a cabeça do rádio se articula na face anterior da ulna e atravessa próximo-distalmente todo o corpo do osso, terminando medialmente. Este arranjo articular limita significativamente os movimentos do animal, que não consegue rotar o antebraço. De acordo com SHOSHANI (1996a) essa condição de pronação fixa, nos proboscídeos vivos, resultou na redução ou ausência de dois músculos profundos do antebraço, o pronador quadrado e o pronador *radii teres*. O unciforme (MCN-PV 1061-J) é morfológicamente semelhante e ligeiramente maior (ântero-posteriormente e látero-medialmente) que o MCL 18557/11 de Pains atribuído a *S. waringi*. Este, por sua vez, é ligeiramente maior próximo-distalmente que aquele.

Os ossos do membro posterior assemelham-se àqueles de *Stegomastodon waringi* provenientes de outras localidades do Brasil (Pains e Toca dos Ossos), embora alguns espécimes do RS possam apresentar tamanho ligeiramente maior. Contudo, estes não chegam a ultrapassar aqueles de *S. platensis* descritos por CABRERA (1929), à exceção da tíbia MCN-PV 1061-B, cujas medidas são muito próximas às dos espécimes argentinos. Tais diferenças no material do Brasil são possivelmente devido à idade, dimorfismo sexual e variações individuais ou populacionais intraespecíficas. O fêmur MCN-PV 1061-G1 está incompleto, mas o corpo e a extremidade proximal são mais largos do que aquele de *S. waringi* (MCL 18960) proveniente de Toca dos Ossos. Embora as medidas da largura do corpo nos fêmures MCN-PV 1061-G1 e G2 ultrapassem aquelas dos fêmures de *S. platensis* estudados por CABRERA (1929), a extremidade proximal nos espécimes argentinos é mais larga do que nos espécimes estudados. As medidas da tíbia MCN-PV 1061-B são semelhantes aos espécimes de *S. platensis* (MLP 8-1 e 8-218) estudados por CABRERA (1929) e diferem ligeiramente daquele de *S. waringi* de Pains (MCL 18557/07) nas proporções da extremidade proximal, que é mais larga no espécime do RS. O espécime MCN-PV 1061-B apresenta as epífises ainda não completamente fusionadas à diáfise, indicando ser um adulto jovem. Os demais espécimes (MCN-PV 2092, 2400; MOM 0003) são menores que o MCN-PV 1061-B e diferem bastante em tamanho, correspondendo, possivelmente, a indivíduos de grupos etários distintos. Entre os astrágalos MCN-PV 1061-H e 2381 as diferenças de tamanho também podem estar ligadas à idade, embora algumas diferenças nas proporções dos espécimes possam ser atribuíveis à alometria de crescimento. Em nenhum dos espécimes observou-se superfície articular para o cubóide, da mesma forma que em proboscídeos atuais (SMUTS & BEZUIDENHOUT, 1994). Na borda anterior da face proximal o colo se continua como um marcado sulco separando as facetas astrágalo-tibial e astrágalo-navicular, o qual é comparativamente mais estreito do que aquele figurado por SMUTS & BEZUIDENHOUT (1994) para *Loxodonta africana*. O astrágalo esquerdo MCN-PV 1061-H articula-se com a porção distal da tíbia esquerda MCN-PV 1061-B, tratando-se possivelmente do mesmo indivíduo, visto serem do mesmo afloramento.

O material de pós-crânio estudado oferece poucas informações sobre as diferenças morfológicas entre os espécimes de *Stegomastodon* provenientes do RS, Brasil e Argentina. O material da Argentina, ligeiramente maior que o do RS e Brasil, poderia indicar um tamanho maior para a espécie *S. platensis*, embora diferenças

relativas à idade, dimorfismo sexual e crescimento alométrico ainda não tenham sido testadas. Material mais completo e diagnóstico é necessário para um melhor reconhecimento de características que contribuam para a segura classificação das espécies sul-americanas.

VI CONCLUSÕES

1 - O estudo do material de proboscídeos do Quaternário do Rio Grande do Sul (RS), procedente dos municípios de Dom Pedrito, Iraí, Itaqui, Nova Palma, Osório, Pântano Grande, Quaraí, Rosário do Sul, Santa Vitória do Palmar e São Gabriel permitiu identificar uma única espécie, *Stegomastodon waringi*, com uma grande variação, especialmente no tamanho e no desgaste oclusal dos molares.

2 - Os molares do RS são relativamente maiores e com padrão de desgaste mais complexo, quando comparados com dentes homólogos de *Stegomastodon waringi* dos demais estados do Brasil.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA-MESÉN, R. & GARCÍA-DÍAZ, E. Nuevo ejemplar de *Cuvieronius hyodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae) del Pleistoceno de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 46, n. 4, p. 1167-1172, 1998.

ALBERDI, M. T. & PRADO, J. L. Los Mastodontes de América del Sur. In: ALBERDI, M.T.; LEONE, G.; TONNI, E. P. (Ed.) **Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Um ensayo de correlación com el Mediterráneo occidental**. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 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 Espanhola de Paleontologia**, Madrid, v. 2, n. 17, p. 217-235, 2002.

ALBERDI, M. T.; PRADO, J. L. & SALAS, R. The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from Peru. **Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen**, Stuttgart, v. 231, n. 3, p. 423-452, 2004.

AMEGHINO, F. Rápidas dignosis de algunos mamíferos fósiles nuevos de la República Argentina. **Obras Completas**, Buenos Aires, v. 5, p. 469-480, 1888.

AMEGHINO, F. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. **Actas Academia Nacional de Ciencias**, Córdoba, v. 6, p. 1- 1027, 1889.

AMEGHINO, F. Mamíferos e aves fósiles argentinos. Especies nuevas, adiciones y correcciones. **Revista Argentina de História Natural**, Buenos Aires, v. 1, p. 240-259, 1891.

BEZUIDENHOUT, A. J. & SEEGER, C. D. The osteology of the African elephant (*Loxodonta africana*): vertebral column, ribs and sternum. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Pretoria, v. 63, n. 2, p. 131-147, 1996.

BOMBIM, M. Modelo Paleoecológico Evolutivo para o Neokuaternário da Região da Campanha-Oeste do Rio Grande do Sul (Brasil). A Formação Touro Passo, seu conteúdo fossilífero e a pedogênese pós-deposicional. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, Porto Alegre, n. 15, p. 1-90, 1976.

BUCHMANN, F. S. C. & TOMAZELLI, L. J. Fósseis da megafauna terrestre coletados na Plataforma Continental Interna, RS, Brasil, e sua relação com a dinâmica costeira passada e atual. In: CONGRESSO DA ABEQUA, 7., 1999. Porto Seguro, **Resumos...** Porto Seguro: ABEQUA, 1999, p. 7-9.

BUCHMANN, F. S. C. **Bioclastos de organismos terrestres e marinhos na praia e plataforma interna do Rio Grande do Sul: natureza, distribuição, origem e significado geológico.** 2002. 108 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CABRERA, A. Una Revisión de los Mastodontes Argentinos. **Revista del Museo de La Plata**, La Plata, v. 32, p. 61-144, 1929.

CAMPBELL, 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. **Boletín do Instituto Geológico Minero y Metalurgico de La Republica del Peru**, Lima, n. 23. p. 1-152, 2000.

CARTELLE-GUERRA, C. **Edentata e Megamamíferos Herbívoros Extintos da Toca dos Ossos (Ourolândia, BA, Brasil).** 1992. 301 f. Tese (Doutorado em Morfologia) – Curso de Pós-Graduação em Morfologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

CASAMIQUELA, R. M. Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. II. Los Mastodontes. **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 9, p. 193-208, 1972.

CASAMIQUELA, R. M.; SHOSHANI, J. & DILLEHAY, T. D. South American proboscideans: general introduction and reflections on Pleistocene extinctions. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996. p. 316-320.

CASAMIQUELA, R. M. The Pleistocene vertebrate record of Chile. In: RABASSA, J. & SALEMME, M. (Ed.) **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula.** Rotterdam: Brookfield, 1999. v. 12, p. 91-107.

CIONE, A. L. & TONNI, E. P. Biostratigraphy and chronological scale of uppermost Cenozoic in the Pampean area, Argentina. In: RABASSA, J. & SALEMME, M. (Ed.) **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula.** Rotterdam: Brookfield, 1999. v. 12, p. 23-51.

CIONE, A. L. & TONNI, E. P. Bioestratigrafia basada en mamíferos del Cenozóico Superior de La Provincia de Buenos Aires, Argentina. IN: BARRIO, R. E.; ETCHEVERRY, R. O.; CABALLÉ, M. F. & LLAMBIAS, E. **Geología y Recursos Minerales de La Provincia de Buenos Aires**. La Plata: Museu de La Plata, 2005, p. 183-200.

CIONE, A. L.; TONNI, E. P. & DONDAS, A. A mastodont (Mammalia, Gomphotheriidae) from the Argentinian continental shelf. **Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen**, Stuttgart, v. 10, p. 614-630, 2005.

CISNEROS, R. C. New Pleistocene Vertebrate Fauna from El Salvador. **Revista Brasileira de Paleontologia**, Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 239-255, 2005.

CUVIER, G. Sur différents dents du genre des mastodonts, mais d'espèces moindres que celle del Óhio, trouvées en plusieurs lieux des deux continents. **Annales du Muséum d'Histoire Naturelle**, Paris, v. 7, p. 401-420, 1806.

DANTAS, M. A. T. & ZUCON, M. H. Sobre a ocorrência de dois taxa Pleistocênicos na Fazenda Tytoya, Poço Redondo, Sergipe. **Scientia Plena**, Aracaju, v.1, n. 4, 92-97, 2004.

DANTAS, M. A. T.; ZUCON, M. H. & RIBEIRO, A. M. Megafauna Pleistocênica da Fazenda Elefante, Gararu, Sergipe, Brasil. **Revista de Geociências**, UNESP, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 277-288, 2005.

DUDLEY, J. P. Mammoths, gomphotheres, and the Great American Faunal Interchange. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives**. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996. p. 289-295.

FACCIN, J. R. M. & DA-ROSA, Á. A. S. Um novo sítio fossilífero para o Pleistoceno continental do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 5., 2006. Santa Maria, **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria: UFSM, 2006, p. 75.

FERIGOLO, J.; TOLEDO, P. M.; GRESELE, C. T. G. *Haplomastodon waringi* (HOLLAND, 1920) (Anancinae, Proboscidea, Mammalia) de Rosário do Sul (RS, Brasil): atlas, anatomia e taxonomia. **Revista Universidade de Guarulhos - Geociências**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 82-85, 1997.

FICCARELLI, 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**, Villeurbanne, v. 28, n. 6, p. 745-756, 1994.

FISCHER, M. S. On the position of Proboscidea in the phylogenetic system of Eutheria: a systematic review. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives**. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996. p. 35-38.

FRASSINETTI, D. & ALBERDI, M. T. Revisión y estudio de los restos fósiles de Mastodontes de Chile (Gomphotheriidae): *Cuvieronius hyodon*, Pleistoceno Superior. **Estudios Geológicos**, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, v. 56, n. 3-4, p. 197-208, 2000.

GADENS-MARCON, G. T. 2004. **Estudo dos Proboscidea (Mammalia) do Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul**. 2004. 130 p. Monografia (Graduação) – Departamento de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2004.

GADENS-MARCON, G. T.; FERIGOLO, J. & RIBEIRO, A. M. O Registro dos Proboscidea para o Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul. In: SEMANA ACADÊMICA DOS ALUNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS, 1., 2006. Porto Alegre, **Resumos...** Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 59-61.

GAZIN, C. L. Exploration for the remains of giant ground sloths in Panama. **Publication of Smithsonian Institution Annual Report**, Washington, n. 4772, p. 344-354, 1957.

GUTIÉRREZ, M.; ALBERDI, M. T. & PRADO, J. L. Late Pleistocene *Stegomastodon* (Mammalia, Proboscidea) from Uruguay. **Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen**, Stuttgart, v. 11, p. 641-662, 2005.

HOFFSTETTER, R. Observaciones sobre los mastodontes de Sud America y especialmente del Ecuador - *Haplomastodon*, subgn. nov. de *Stegomastodon*. **Publicaciones de la Escuela Politécnica Nacional**, Quito, v. 1, p. 1-51, 1950.

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

HOLANDA, E. C.; RIBEIRO, A. M.; FERIGOLO, J. & COZZUOL, M. A. Novos registros de *Tapirus* Brunnich, 1771 (Mammalia, Perissodactyla) para o Quaternário do Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 2., 2005. Rio de Janeiro, **Resumos...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005, v. 2, p. 136.

HUE, E. **Musée Ostéologique. Étude de la faune Quaternaire. Ostéométrie dès mammifères.** Paris: Muséum d'Histoire Naturelle, 1907, v. 1, p. 1-186.

LAMBERT, W. D. The biogeography of the gomphotheriid proboscideans of North America. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996. p. 143-148.

LIMA, L. G.; LOPES, R. P.; CARON, F. & BUCHMANN, F. S. C. Um Novo afloramento contendo fósseis de vertebrados pleistocênicos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. 5., 2006. Santa Maria, **Revista Ciência e Natura.** Santa Maria: UFSM, 2006, p.78.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F. & ITUSSARRY, M. E. G. S. Tafonomia dos fósseis de vertebrados (Megafauna Extinta) encontrados nas barrancas do Arroio Chuí e linha de Costa, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa em Geociências,** Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 67-73, 2001.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F. & ITUSSARRY, M. E. G. S. Barrancas fossilíferas do Arroio Chuí, RS – Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S. (Ed.). **SIGEP 119 – Sítios Geológicos e paleontológicos do Brasil,** p. 1-10, 2005a. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio119.pdf>. Acesso em: 01/11/2006.

LOPES, R. P.; BUCHMANN, F. S. C.; CARON, F. & ITUSSARRY, M. E. G. S. Ossos de animais pré-históricos de 120 mil anos nas barrancas do Arroio Chuí - RS. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S. (Ed.). **SIGEP 119 – Sítios Geológicos e paleontológicos do Brasil,** p. 1-10, 2005b. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio119/sitio119.pdf>. Acesso em: 01/11/2006.

LÓPEZ, G.; REGUERO, M. & LIZUAN, A. El registro más antiguo de mastodontes (Plioceno tardío) de América del Sur. **Ameghiniana,** Resúmenes, Buenos Aires, v. 38, n. 4, p. 35-36, 2001.

LUCAS, S. G.; ALVARADO, G. E. & VEGA, E. The Pleistocene mammals of Costa Rica. **Journal of Vertebrate Paleontology**, New York, v. 17, n. 2, p. 413-427, 1997.

MACFADDEN, B. J. & SHOCKEY, B. J. Ancient feeding ecology and niche differentiation of Pleistocene Mammalian herbivores from Tarija, Bolívia: morphological and isotopic evidence. **Palaeobiology**, New York, v. 23, n. 1, p. 77-100, 1997.

MARSHAL, L. G.; BERTA, A.; HOFFSTETTER, R.; PASCUAL, R.; REIG, O. A.; BOMBIN, M & MONES, A. Mammals and Stratigraphy: Geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. **Palaeovertebrata – Mémoire Extraordinaire**, Montpellier, p. 1-76, 1984.

MONES, A. **Paleovertebrata Sudamericana - Catálogo Sistemático de los vertebrados Fósiles de America del Sur. Parte I. Lista Preliminar y Bibliografía**. Frankfurt: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 1986, v. 82, p. 1-625.

NASCIMENTO, E. R.; RIBEIRO, A. M.; FERIGOLO, J. & COZZUOL, M. A. Sobre os Proboscidea (Mammalia) do Pleistoceno do Estado de Rondônia da Amazônia Sul-Occidental, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 2., 2005. Rio de Janeiro, **Resumos...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005, v. 2, p. 187-188.

OLIVEIRA, E. V. **Mamíferos fósseis do Quaternário do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1992. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

OLIVEIRA, E.V. Mamíferos Xenarthra (Edentata) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 33, n.1, p. 65-75, 1996.

OLIVEIRA, E. V. Quaternary vertebrates and climates of southern Brazil. In: RABASSA, J. & SALEMME, M. (Ed). **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**. Rotterdam: Brookfield, 1999, v. 12, p. 61-73.

OLIVEIRA, E. V. & LAVINA, E. L. Mamíferos - protagonistas dos tempos modernos. In: HOLZ, M. & DE ROS, L. F. **Paleontologia do Rio grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000. p. 376-398.

OLIVEIRA, E. V.; PREVOSTI, F. J. & PEREIRA, J. C. *Procyon troglodytes* (Lund) (Mammalia, Carnivora) in Late Pleistocene of Rio Grande do Sul and their paleoecological significance. In: **Revista Brasileira de Paleontologia**. Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre: v. 8, n. 3, p. 215-220, 2005.

OSBORN, H. F. **Proboscidea: a monograph of the Discovery, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world. Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea**. New York: American Museum of Natural History, 1936, v. 1, 802 p.

OSBORN, H. F. **Proboscidea: a monograph of the Discovery, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world. Stegodontoidea, Elephantoidea**. New York: American Museum of Natural History, 1942, v. 2, 800 p.

PAULA-COUTO, C. de. Considerações sobre o Pleistoceno Sul-brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 569-574, 1961.

PAULA-COUTO, C. de. Fossil mammals from the Cenozoic of Acre, Brasil I – Astrapoteria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974. Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974, v. 7, p. 237-249.

PAULA-COUTO, C. On a large Megalonychidae Ground Sloth from the Pleistocene of Rio Grande do Sul. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 297-299, 1977.

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

PILATTI, F. & BORTOLI, C. 1978. Presença de *Haplomastodon*, um mastodonte do Quaternário do Paraná. **Acta Geologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 7, n. 5, p. 3-13, 1978;

PRADO, J. L.; ALBERDI, M. T. & GÓMEZ, G. Late Pleistocene gomphotheres (Proboscidea) from the Arroyo Tapalqué locality (Buenos Aires, Argentina) and their taxonomic and biogeographic implication. **Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen**, Stuttgart, v. 225, n. 2, p. 275-296, 2002.

PRADO, J. L.; ALBERDI, M. T.; SÁNCHEZ, B. & AZANZA, B. Diversity of the Pleistocene Gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea) from South America. In: INTERNATIONAL MAMMOTH CONFERENCE, 2., 1999. Rotterdam, **Proceedings...** Rotterdam: DEINSEA, 2003, v. 9, p. 347-363.

PRADO, J. L.; ALBERDI, M. T., AZANZA, B., SÁNCHEZ, B. & FRASSINETTI, D. The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from South América. **Quaternary International**, St. John's, v. 126-128, p. 21-30, 2005.

RAMOS, M. I. F. & SOUZA-FILHO, J. P. Registro da Megafauna de Mamíferos Pleistocênicos nas margens do Rio Juruá, Município de Eirunepé, Amazonas, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 17., 2001. Brasília, **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2001, p 91.

RODRIGUES, P. H.; FERIGOLO, J. & RIBEIRO, A.M. Novos materiais de Carnívora para o Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 77-86, 2004a;

RODRIGUES, P. H.; FERIGOLO, J. & RIBEIRO, A.M. Roedores pleistocênicos da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 231-238, 2004b;

ROMERO-PITTMAN, L. Paleontología de Vertebrados. In: PALACIOS, O. M., MOLINA, O. G., GAYOSO, A. C. & REYNAL, C. L. (Ed.). Geología de los cuadrángulos de Puerto Luz, Colorado, Laberinto, Puerto Maldonado, Quincemil, Masuco, Astillero y Tamboapata. **Boletín do Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de La Republica del Peru**, Lima, v. A, n. 81, p. 171-178, 1996.

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 International**, St. John's, v. 61, p. 289-300, 2004.

SALLES, L. O.; CARTELLE, C.; GUEDES, P.; BOGGIANI, P. C.; JANOO, A. & RUSSO, C. A. M. Quaternary Mammals from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Boletim do Museu Nacional. Zoologia**, Rio de Janeiro, n. 521. p. 1-12, 2006.

SCHERER, C. S.; ROSA, Á. A. S.; WITECK NETO, L. & UBILLA, M. . Estudo da Megafauna Pleistocênica (Edentata e Ungulata) de Pântano Grande, RS. In: PALEO 2002. Porto Alegre, **Paleontologia em destaque...** Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Patologia, 2002, v. 17, p. 41-42.

SCHERER, C. S.; DA ROSA, A. A. S.; NETO, L. W.; UBILLA, M. & AURÉLIO, P. L. P. Novos materiais de mamíferos do Pleistoceno de Pântano Grande, RS, Brasil- resultados preliminares. In: PALEO 2003. Porto Alegre, **Paleontologia em Destaque...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2003, v. 44, p.53.

SCHERER, C. S. **Estudo dos Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) do Quaternário do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2005. 176 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SEADOR, F. A. & BORN, P. A. Novas ocorrências de mamíferos pleistocênicos no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, 1999. Crato (Ceará), **Resumos...** Crato: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1999, p. 103.

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.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996a. p. 09-20.

SHOSHANI, J. Para- or monophyly of the gomphotheres and their position within Proboscidea. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996b. p. 149-177.

SHOSHANI, J. & TASSY, P. Summary, conclusions, and a glimpse into the future. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives.** Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996. p. 335-348.

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

SIMPSON, G. G. The principles of classification and classification of mammals. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 85, p. 1-350, 1945.

SIMPSON, G. G. & PAULA COUTO, C. de. The Mastodonts of Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 112, p. 125-190, 1957.

SMUTS, M. M. & BEZUIDENHOUT, A. J. Osteology of the thoracic limb of the African elephant (*Loxodonta africana*). **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Pretoria, v. 60, n. 1, p. 1-14, 1993.

SMUTS, M. M. & BEZUIDENHOUT, A. J. Osteology of the pelvic limb of the African elephant (*Loxodonta africana*). **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Pretoria, v. 61, n. 1, p. 51-56, 1994.

SOLIANI, E. **Geologia da Região de Santa Vitória do Palmar, RS, e a posição estratigráfica dos fósseis de mamíferos pleistocênicos**. 1973. 88 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1973.

STORER, T. I. **Zoologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2001, 501 p.

SOUZA CUNHA, F. L. Mamíferos Fósseis do Pleistoceno do Rio Grande do Sul: I - ungulados. **Boletim do Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, v. 202, p. 1-59, 1959.

TASSY, P. Dental homologies and nomenclature in the Proboscidea. In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives**. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996a. p. 21-25.

TASSY, P. Who is who among the Proboscidea? In: SHOSHANI, J. & TASSY, P. (Ed.). **The Proboscidea, Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives**. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1996b. p. 39-48.

TOBIEN, H. The Structure of the Mastodont Molar (Proboscidea, Mammalia) Part 1: The Bunodont Pattern. **Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen**, Mainz, v. 2, p. 115-147, 1973.

TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. O Cenozóico do Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In: HOLZ, M; DE ROS, L. F. (Ed.) **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO-UFRGS, 2000, p. 375-406.

TOMAZELLI, L. J.; DILLENBURG, S. R. & VILLWOCK, J. A. Late Quaternary geological History of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 474-476, 2000.

TUPI CALDAS, J. A. L. Nota paleontológica fósil de Iraí. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio grande do Sul. Paleontologia do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 28, p. 321-324, 1938.

UBILLA, M. & PEREA, D. Quaternary vertebrates of Uruguay: A biostratigraphy, biogeographic and climatic overview. In: RABASSA, J. & SALEMME, M. (Ed). **Quaternary of South America and Antartic Peninsula**. Rotterdam: Brookfield, 1999, v. 12, p. 75-90.

VILLWOCK, J. A. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, Sourthern Brazil. A synthesis. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, n. 16, p. 5-49, 1984.

VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas CECO-UFRGS**, Porto Alegre, n. 8, p. 1-45, 1995.