

Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Tafonomia de Fósseis de Vertebrados (Megafauna Extinta) Encontrados nas Barrancas do Arroio Chuí e Linha de Costa, Rio Grande do Sul, Brasil

Renato Pereira Lopes, Francisco Sekiguchi Buchmann, Felipe Caron, Maria Elizabeth Itusarry

Pesquisas em Geociências, 28 (2): 67-73, maio/ago., 2002.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/20269>

Publicado por

Instituto de Geociências



Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - maio/ago., 2002.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Tafonomia dos Fósseis de Vertebrados (Megafauna Extinta) Encontrados nas Barrancas do Arroio Chuí e Linha de Costa, Rio Grande do Sul, Brasil

RENATO PEREIRA LOPES¹, FRANCISCO SEKIGUCHI C. BUCHMANN^{1,2},
FELIPE CARON¹ & MARIA ELIZABETH ITUSARRY³

¹ Museu Oceanográfico – FURG – Rua Heitor Perdigão, s/n, Rio Grande.

² Programa de Pós-Graduação em Geociências-UFRGS – Av. Bento Gonçalves, 9.500, Porto Alegre.

³ Departamento de Geociências-FURG – Campus Carreiros, Av. Itália km 8, 96201-900, Rio Grande.

(Recebido em 10/01. Aceito para publicação em 05/02)

Abstract - The present work describes the taphonomy of the extinct mammals' fossils (Pleistocene megafauna) found in Chuí creek embankment, in Rio Grande do Sul State, southern Brazil and compares them to the mammals' fossils occurring along the shoreline of the same State. These mammals lived during the Upper Pleistocene (Lujanense land-mammal period) about 120000 years ago; the fossils that occur along Chuí creek and the ones found along the shoreline suffered deposition in coastal lagoons, originated during events of sea transgression-regression, although the last ones are now found in subaquatic environments, preserved in submerged biotrititic banks along the coast and are being thrown onto the beach during storm events. These fossils are extremely hard and dark, due to substitution of the bone's original calcium phosphate by silicates and oxides. While these fossils are found fragmented on the beach due to wave action and transport, the fossils occurring along Chuí creek embankment are well preserved, indicating that they haven't suffered significant transport; the latter show light colour and more fragility due to lixiviation. Articulated parts of mammals are found, and many bones show grooves and scratches, suggesting the action of scavengers after death. They are found *in situ* at a depth of 2,5-3,5m in lacustrine sediments of Pleistocene origin in the Chuí creek embankment and above a layer of oxidated beach sands which show parallel stratification and galleries of the Callianassa crustacean.

Keywords - Tafonomia, Megafauna, Pleistoceno.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivos descrever a tafonomia dos fósseis da megafauna de mamíferos pleistocênicos extintos encontrados ao longo das barrancas do arroio Chuí, compará-los com os fósseis que ocorrem ao longo da costa do Rio Grande do Sul (Fig. 1) e re-interpretar sua posição estratigráfica de acordo com o contexto do modelo deposicional Laguna-Barreira proposto por Villwock *et al.*, 1986. De acordo com este modelo, a planície costeira do Rio Grande do Sul teve sua origem condicionada por quatro grandes eventos de transgressão-regressão do mar durante o Quaternário. Cada um desses eventos originou uma barreira composta por depósitos sedimentares arenosos formando as praias e cordões de dunas dispostos ao longo da planície costeira, e atrás destes, extensos sistemas deposicionais lagunares paralelos à linha de costa, desenvolvidos no espaço de retrobarreira correspondente à região topograficamente mais baixa situada entre a barreira e os terrenos interiorizados mais antigos. Os fósseis em questão são encontrados em depósitos associados ao sistema lagunar III, ao longo do qual nasce e corre atualmente o arroio Chuí.

O sistema Laguna-Barreira III encontra-se muito bem preservado, estendendo-se de maneira quase contínua ao longo de toda a planície costeira do Rio Grande do Sul. Os depósitos lagunares onde os fósseis de mamíferos ocorrem são formados principalmente por areias finas siltico-argilosas, amarelo-avermelhadas, semi-consolidadas; apresentam concreções carbonáticas e ferruginosas de origem pedogenética (Soliani Jr., 1973). Em relação à distribuição dos mamíferos terrestres do Pleistoceno, Bombim & Klamt (1976) e Paula Couto (1975) descrevem a fauna de mamíferos do Rio Grande do Sul, encontrados tanto no arroio Chuí quanto na praia, como sendo uma mescla de gêneros da fauna austral (Pampeana) e tropical (Brasiliense) dentro da América do Sul. Oliveira (1992) e Rocha de Oliveira *et al.* (2001), utilizando Índices de similaridade faunística (modelos matemáticos quali-quantitativos empregados para analisar relações entre faunas de diferentes áreas) concluíram que a fauna encontrada na Planície Costeira do Rio Grande do Sul é uma mescla de gêneros da fauna do Pleistoceno superior do Uruguai e do restante do Rio Grande do Sul.

Em respeito ao meio ambiente, este número foi impresso em papel branqueado por processo parcialmente isento de cloro (ECF).

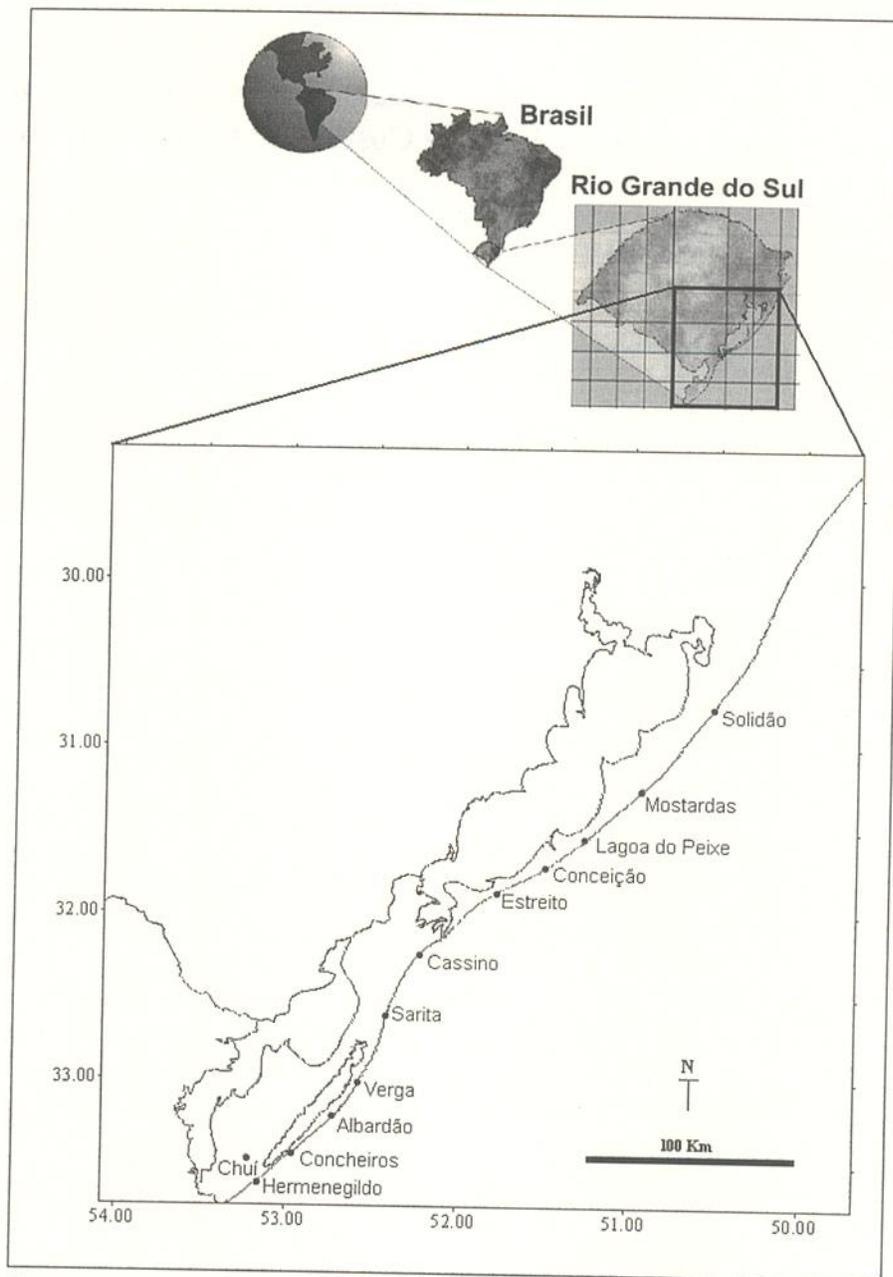


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo, indicando os pontos de coletas dos fósseis ao longo da costa do Rio Grande do Sul e o arroio Chuí.

MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica baseou-se em descrições estratigráficas da região do arroio Chuí (Soliani Jr., 1973); em trabalhos sobre tafonomia (Frey, 1973; Lawrence, 1968; Brett & Baird, 1986; Kidwell *et al.* 1986; Bishop, 1986; Behrensmeyer, 1991), sobre a geologia costeira do RS (Delaney, 1965; Villwock *et al.*, 1986; Villwock & Tomazelli, 1995); sobre a fauna de mamíferos extintos do RS (Paula Couto, 1939a,b, 1949, 1953, 1975, 1979; Cunha, 1959, 1981; Cunha & Nunan, 1980 e Oliveira, 1992) e sobre os fósseis encontrados

ao longo da planície costeira (Buchmann, 1994; 1996; Buchmann & Rincón F^o, 1997; Buchmann & Tomazelli, 1999, 2001 e Rocha de Oliveira *et al.*, 2001).

Foram coletados fósseis de vertebrados extintos nas barrancas do arroio Chuí entre 1999 e 2001, levando-se em conta se os ossos apresentavam-se articulados ou não, a qual camada sedimentar estavam associados, sua taxonomia e grau de preservação. Realizaram-se levantamentos estratigráficos nessa área, através de furos feitos por trado manual (convênio FURG-UFRGS), com amostras em intervalos verticais de 10 cm. As amostras foram secas a 60° C, pesadas

em balança de precisão (0,01g) e submetidas aos procedimentos granulométricos (método de Folk & Ward), com o cálculo da proporção lama/areia e peneiramento da areia com intervalos de meio phi. Posteriormente foram feitos cortes verticais ao longo das barrancas do arroio num trecho de 3 km, de modo a visualizar as variações na espessura litológica das camadas.

Entre os anos de 1994 e 2000 foram coletados fósseis sistematicamente no estirâncio e pós-praia (supralitoral e zona de alcance máximo das marés de tempestade), ao longo de 500 km da linha de costa do Rio Grande do Sul. O método de amostragem envolveu a coleta ao longo de 1 km linear a cada 10 km de praia. Foi coletado um total de 4116 bioclásticos que, em laboratório, foram identificados e submetidos à medição de comprimento, largura, altura e à estimativa de volume.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os levantamentos estratigráficos ao longo das barrancas do arroio (Fig. 2) mostram que o sedimento da camada entre 3,5 e 4,5 m de profundidade compõe-se de areias inconsolidadas, de granulometria fina, oxidadas, com estratificação plano-paralela disposta em “sets” truncados em baixos

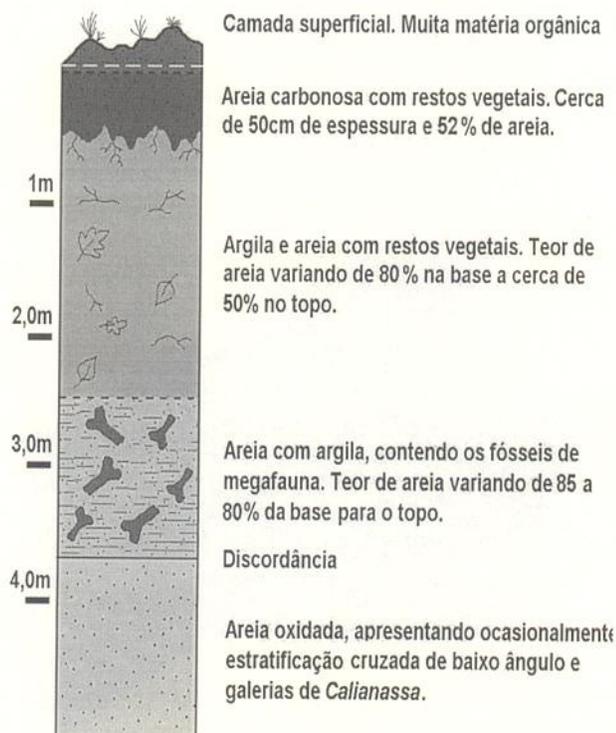


Figura 2 - Representação das litologias encontradas ao longo das barrancas do arroio Chuf.

ângulos e contendo moldes de moluscos e galerias de *Callianassa*, provavelmente gênero *Callichirus* sp (Fig. 3). As estruturas físicas e biogênicas encontradas sugerem origem em zona de praia intermarés (Buchmann *et al.*, 2001). Acima desta camada, a cerca de 3,5 m da superfície, ocorre uma discordância bem visível na coloração dos sedimentos, com aumento na relação lama/areia.

A camada em que aparecem os fósseis de mamíferos (2,5 a 3,5 m) apresenta sedimentos de coloração bege clara, com porcentagem de areia variando de 85% a 80%. A presença de lama confere certa plasticidade ao material, que em épocas de seca torna-se consolidado. Na camada sobrejacente (0,5 a 2,5 m) não se encontraram fósseis de vertebrados, apenas marcas de raízes. A camada superficial (até 0,5 m) é composta por areia carbonosa de coloração marrom-escuro devido ao aumento do teor de matéria orgânica de origem vegetal. No topo existe uma fina camada de sedimentos possivelmente eólicos e cobertura de gramíneas.

Nas barrancas do arroio Chuf podem ser encontrados ossos *in situ* bem preservados e articulados, mas também ocorrem ossos soltos e fragmentados, apresentando evidências de transporte. Durante a coleta de um segmento da coluna vertebral de um *Lestodon* (preguiça terrícola) com quatro vértebras e costelas articuladas, observaram-se ossículos dérmicos dispostos num nível bem marcado, sugerindo pequeno retrabalhamento pós-morte (Fig. 4). Nas barrancas, alguns ossos apresentam fraturas provavelmente causadas pela pressão das camadas sobrejacentes, e indícios de exposição posterior à fragmentação, com retrabalhamento parcial. Foi coletada uma mandíbula de *Toxodon*, associada a duas omoplatas e costelas fragmentadas e parte do crânio

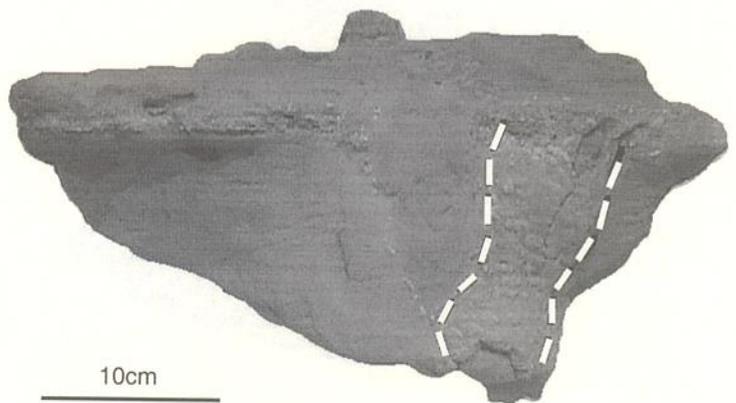


Figura 3 - Galeria fóssil de *Callianassa* (marcada pelas linhas tracejadas) retirada das barrancas do arroio Chuf.

(occipital). A mandíbula estava disposta lateralmente sobre o lado esquerdo, com a parte inferior voltada para fora da barranca (Fig. 5), apresentando rachaduras em vários pontos provavelmente devido à compactação do sedimento. Na porção direita da mandíbula, o processo articular e fragmentos dos molares (M3) estavam ausentes, sugerindo um retrabalhamento parcial posterior à fragmentação, que não comprometeu o restante da mandíbula (Figs. 6a e 6b).

Os ossos fósseis de mamíferos terrestres que aparecem ao longo do pós-praia, na forma rolada, provêm de concentrações bioclásticas que ocorrem nas proximidades de altos topográficos submersos (parcêis) existentes na antepraia e plataforma interna e que são constituídos por rochas carbonáticas representadas por coquinas ("beach rocks") fortemente cimentadas (Buchmann & Tomazelli, 1999).

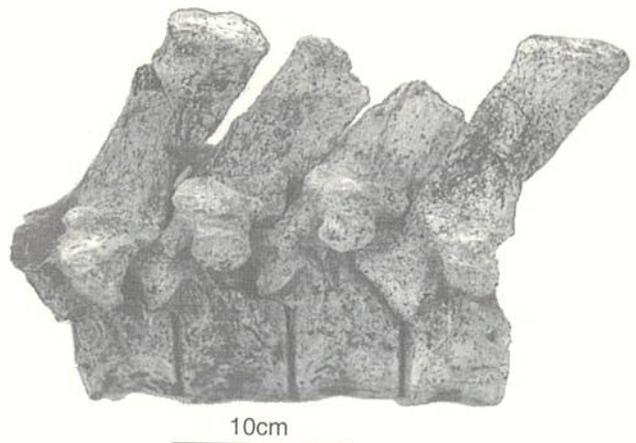


Figura 4 - Vértices articuladas de preguiça terrestre do gênero *Lestodon*, retiradas das barrancas do arroio Chuí aproximadamente 1km ao norte da ponte que liga a cidade de Sta. Vitória do Palmar ao balneário Hermenegildo.

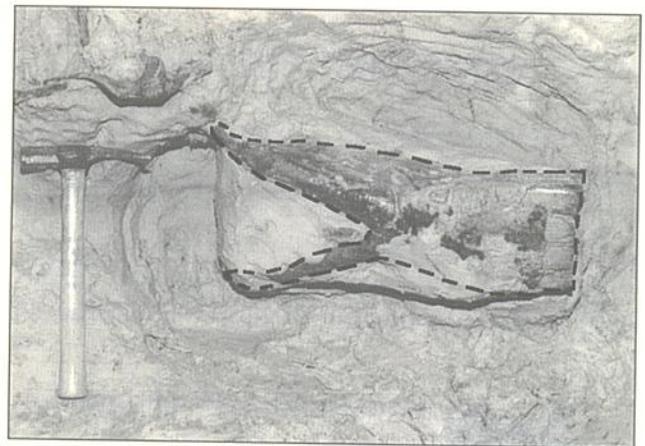


Figura 5 - Mandíbula de *Toxodon* (marcada pelas linhas tracejadas) *in situ* nas barrancas da margem esquerda do arroio Chuí. A parte exposta é a porção inferior da mandíbula, a parte dianteira da mesma está no lado direito da imagem; acima do martelo pode ser visto um fragmento de omoplata.

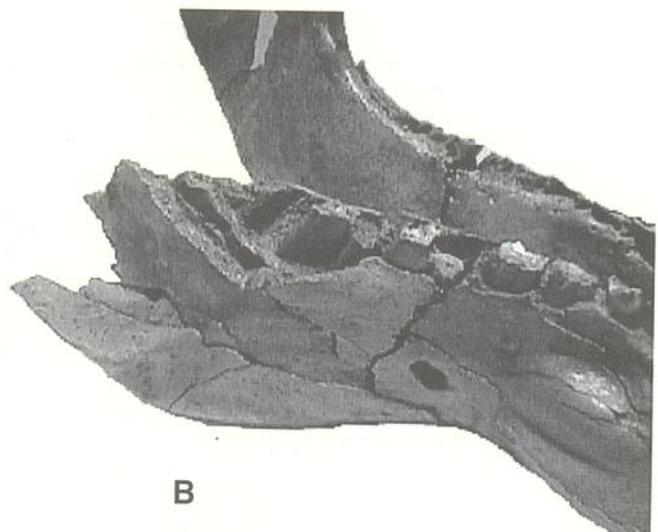


Figura 6 - (A) Vista superior da mandíbula de *Toxodon* após ter sido retirada da barranca; (B) detalhe das rachaduras na mesma, causadas possivelmente pela pressão das camadas de sedimentos subjacentes.

CONCLUSÕES

As observações em campo feitas por Buchmann, *et al.* (2001) ao longo das barrancas do arroio Chuí, possibilitaram re-interpretar os afloramentos aí encontrados. Em trabalho publicado no ano de 1973, Soliani Jr. interpretou a areia com estratificação plano-paralela como sedimento lagunar pertencente à Formação Santa Vitória (denominação atualmente em desuso); Buchmann e colaboradores re-interpretaram esse sedimento como depositado em ambiente praial. Já a areia lamosa da camada subjacente, contendo os fósseis de megafauna (descrita por Soliani Jr. como paleossolo) foi re-interpretada como sedimento de origem lagunar pertencente ao sistema Laguna-Barreira III, cuja idade estimada é de 120 mil anos.

Tanto os fósseis coletados no arroio Chuí quanto os fósseis encontrados na praia foram depositados em sistemas lagunares, durante o Pleistoceno superior (idade-mamífero Lujanense da Argentina). Atualmente, o nível do arroio fica sujeito a variações anuais. A subida das águas durante o período de abril a agosto erode as margens e expõe os fósseis, ocasionalmente arrastando-os de seu local de deposição; neste caso as cheias podem depositá-los em níveis mais baixos do que aqueles em que foram originalmente preservados. A ação mecânica da água, aliada à fragilidade dos fósseis decorrente dos processos de lixiviação, acaba por fragmentar muitos desses ossos, especialmente no caso daqueles mais alongados como costelas, tíbias e úmeros. Os fósseis maiores, por serem mais resistentes ao transporte pela água, tendem a permanecer próximos ao local original em que foram depositados, até se fragmentarem por completo; já os ossos menores podem ser transportados por longas distâncias antes de se fragmentarem. Aqueles que foram arrastados pelas cheias e resistiram ao transporte, se encontram no leito do arroio e apresentam coloração mais escura. Os fósseis encontrados *in situ* caracterizam-se por apresentar bom estado de preservação; muitas vezes ocorrem partes corporais desarticuladas mas preservadas em proximidade física entre si, indicando que ocorreu pouco retrabalhamento e transporte desses ossos após sua deposição. De acordo com o modelo para acumulações de vertebrados proposto por Behrensmeyer (1991), essas características podem indicar que a separação dos ossos ocorreu durante a decomposição das partes moles (ligamentos, cartilagens e nervos) ou perturbação local por movimentos do solo, crescimento

de plantas, necrofagia ou ação de uma correnteza muito fraca para carregar os ossos para longe. No caso do arroio Chuí, as características dos sedimentos em que se encontram os fósseis indicam que ocorreu este último caso; provavelmente o local original de deposição era um ambiente de baixa dinâmica, suficiente para concentrar esses ossos mas não para transportá-los para muito longe após a decomposição das partes moles. Locais com essas características poderiam ser deltas intra-lagunares ou meandros de rios, onde a água perde competência como agente transportador. Pode também ter havido a ação de necrófagos, como sugerem as marcas de arranhões e ranhuras paralelas entre si e de forma agrupada, presentes em alguns fósseis.

Os fósseis que aparecem na praia foram originalmente depositados em sistemas lagunares continentais, sendo posteriormente retrabalhados por ondas e correntes, transportados e redepositados em um ambiente marinho raso de alta energia, encontrando-se atualmente no ambiente praial, concentrados junto com fósseis de origem marinha como moluscos, peixes, cetáceos, crustáceos e equinodermos, alguns apresentando recristalização, elevada dureza, resistência mecânica e coloração escura devido a processos de substituição. Possuem um maior grau de retrabalhamento quando comparados com os ossos coletados no arroio Chuí; os ossos inteiros são sempre desarticulados, predominando lascas de ossos não identificáveis. Podem ser encontrados fósseis de mamíferos inseridos em blocos de coquinas fortemente cimentadas por carbonato espático, sugerindo o retrabalhamento das fácies lagunares pelo ambiente marinho durante a diagênese dos depósitos. A distribuição destes bioclastos ao longo da costa parece ser controlada pelo substrato do local que atua como área-fonte do material e pela dinâmica das ondas incidentes, responsável pela erosão, transporte e deposição no pós-praia. A distribuição agrupada destes bioclastos (certos pontos da costa apresentam maiores concentrações de fósseis do que outras, como pode ser visto na figura 7) sugere a existência de diversas áreas-fontes pontuais localizadas na ante-praia e compostas por diferentes fácies sedimentares depositadas durante o Quaternário. A variação no tamanho médio dos fragmentos fósseis encontrados ao longo da praia está relacionada à distância do afloramento até a linha de costa e ao limite da ação das ondas de tempestades sobre o fundo oceânico, controlada principalmente pela profundidade. (Buchmann & Tomazelli, 2001).

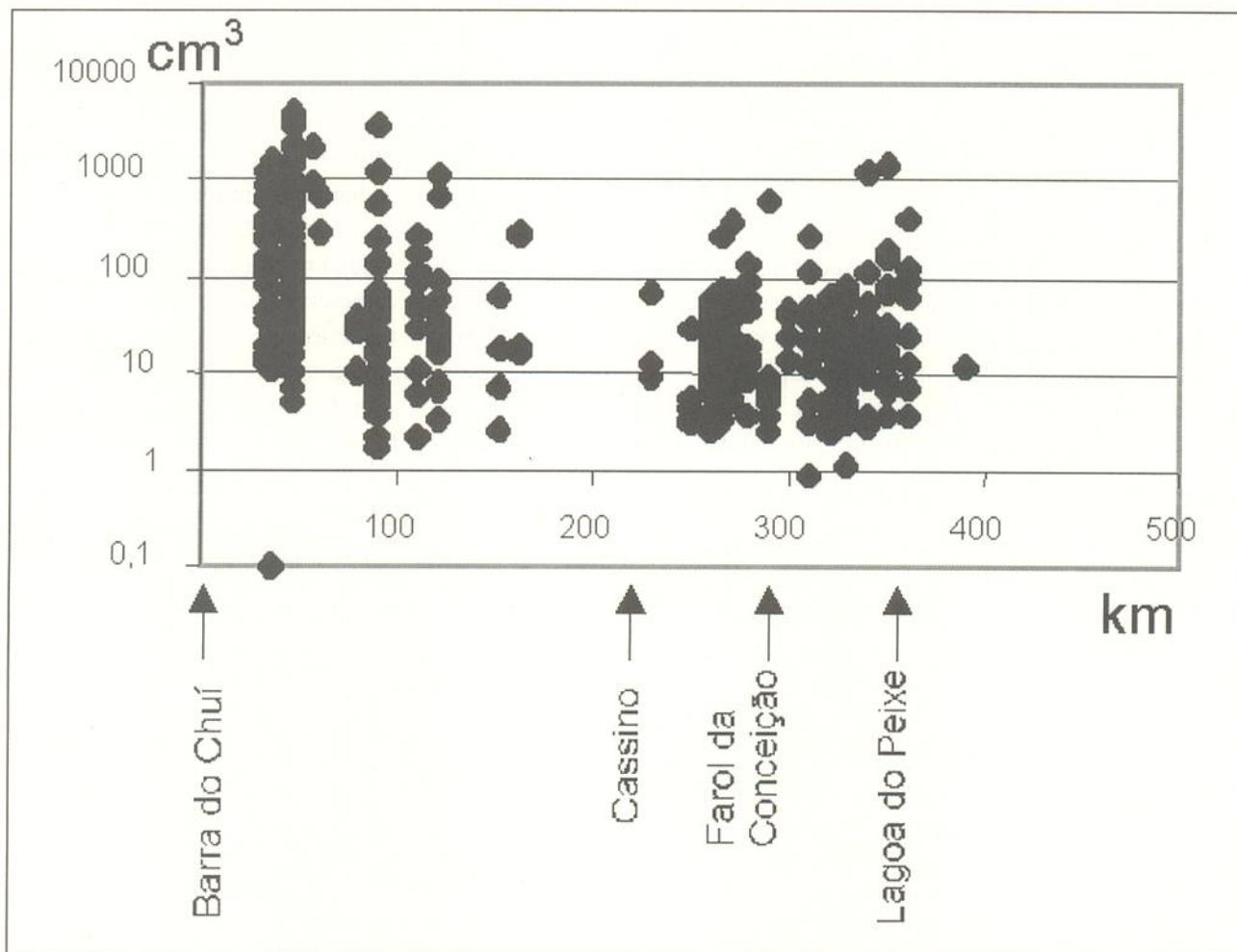


Figura 7 - Distribuição dos fósseis de mamíferos terrestres extintos ao longo do pós-praia do Rio Grande do Sul. Escala horizontal (linear) em km e escala vertical (logarítmica) em cm^3 .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Behrensmeyer, A.K. 1991. Terrestrial vertebrate accumulations. In: Allison, P.A. & Briggs, D.E.G. (eds.) **Taphonomy: Releasing The Data Locked In The Fossil Record**. New York, Plenum Press, p. 291-329.
- Bombim, M. & Klamt, E. 1976. Evidências paleoclimáticas em solos do RS. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, 13: 183-193
- Brett, C.E. & Baird, G.C. 1986. Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. **Palaiois**, V.1: 207-227
- Buchmann, F.S.C. 1994. Distribuição dos fósseis pleistocênicos na zona costeira e plataforma continental interna no Rio Grande do Sul. **Acta Geológica Leopoldense**, 17 (39/1): 355-364
- Buchmann, F.S.C. 1996. Invertebrados fósseis (Crustacea, Equinodermata, Annelidea) encontrados no cascalho biodetrítico (pós-praia) na porção sul da Planície Costeira, RS. Porto Alegre. **Notas Técnicas CECO-UFRGS**, 09: 21-27.
- Buchmann, F.S.C. & Rincón Fo, G. 1997. Fósseis de vertebrados marinhos do Pleistoceno superior na porção sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre. **Notas Técnicas**, 10: 07-16.
- Buchmann, F.S.C. & Tomazelli, L.J. 1999. Fósseis da Megafauna Terrestre Coletados na Plataforma Continental Interna, RS, Brasil, e sua Relação com a Dinâmica Costeira Passada e Atual. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO (ABEQUA), 7, 1999, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro, ABEQUA. CD ROM.
- Buchmann, F.S.C. & Tomazelli, L.J. 2001. A influência do substrato pré-holocênico na distribuição dos bioclastos carbonáticos ao longo da linha de costa (pós praia) do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO (ABEQUA), 8, 2001, Mariluz. **Revista Pesquisa em Geociências - Número Especial do VIII Congresso da ABEQUA** (no prelo).
- Cunha, F.L.S. 1959. Mamíferos fósseis do Pleistoceno do Rio Grande do Sul I - Ungulados. Rio de Janeiro, **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, 202:1-47.
- Cunha, F.L.S. & Nunan, G.W.A. 1980. Pleistocene marine vertebrates (Scianidae and Balaenopteridae) from the litoral of Santa Vitória do Palmar, R.S., Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30., 1980, Camboriú. **Anais...** Camboriú. v. 5, p. 3049-3055.
- Cunha, F.L.S. 1981. Cervídeos pleistocênicos de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2., 1981, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. p. 795-803.
- Delaney, P. 1965. Fisiologia e geologia da superfície da Planície costeira do R.G.S. **Publicação Especial do Instituto de Geociências, Porto Alegre, RS**, 6: 1-63.
- Frey, R.W. 1973. Concepts in the study of biogenic sedimentary structures. **Journal of Sedimentary Petrology**, 43(1): 6-19.

- Kidwell, S.M.; Fürsich, F.T. & Aigner, T. 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaios*, 1: 228-238
- Lawrence, D.R. 1968. Taphonomy and information losses in fossil communities. *Geological Society of America Bulletin*, 79: 1315-1330.
- Oliveira, E.V. 1992. **Mamíferos fósseis do pleistoceno superior - Holoceno do Rio Grande do Sul, e seu significado paleoecológico**. Porto Alegre. 140p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Inst. Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
- Paula Couto, C. 1939a,b. Paleontologia do Rio Grande do Sul. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul*. v. III, IV: 29-90.
- Paula Couto, C. 1949. Sobre os vertebrados fósseis da coleção Sellow, do Uruguai. Rio de Janeiro, *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, 125: 1-12.
- Paula Couto, C. 1953. **Paleontologia Brasileira (Mamíferos)**. Rio de Janeiro, Biblioteca Científica Brasileira-Série A. 516 p.
- Paula Couto, C. 1975. Mamíferos Fósseis do Quaternário do Sudeste Brasileiro. Paraná, *Boletim Paranaense de Geociências*, 33.
- Paula Couto, C. 1979 **Tratado de paleomastozoologia**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências.
- Rocha de Oliveira, U.; Buchmann, F.S.C. & Itusarry, M.E. (2001). **Índice de Similaridade de Fager e Índice de Similaridade Faunística de Simpson Aplicados aos Fósseis de Mamíferos Terrestres do Pleistoceno Superior Coletados na Atual Linha de Costa da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Entre o Farol do Albardão e o Balneário do Hermenegildo**. Rio Grande. 114p. Monografia de conclusão do Bacharelado no curso de Geografia, Departamento de Geociências, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).
- Soliani Júnior, E. 1973. **Geologia da Região de Santa Vitória do Palmar, RS, e a Posição Estratigráfica dos Fósseis de Mamíferos Pleistocênicos**. Porto Alegre. 88p. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
- Villwock, J.A.; Tomazelli, L.J.; Loss, E.L.; Dehnhardt, E.A.; Horn, N.O.; Bachl, F.A. & Dehnhardt, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. In: Rabassa, J. (ed.). **Quaternary of the South America and Antarctic Peninsula**. Rotterdam, A.A. Balkema, 4: 79-97.
- Villwock, J.A. & Tomazelli, L.J. 1995. Geologia Costeira do RS. Porto Alegre. *Notas Técnicas*, 8: 27-29.