

Os afloramentos fossilíferos ao longo das barrancas do arroio Chuí

Depósitos de fósseis pleistocênicos no sul do Rio Grande do Sul

¹Renato Pereira Lopes

²Francisco Sekiguchi de Carvalho Buchmann

³Felipe Caron

⁴Maria Elisabeth Itusarry.

RESUMO

A origem da planície costeira do Rio Grande do Sul, no extremo sul do Brasil, remonta ao Período Quaternário (Época Pleistocena). Suas feições geomorfológicas são resultado de quatro grandes eventos de transgressão-regressão do nível do mar; cada evento originou extensos ambientes deposicionais do tipo laguna-barreira paralelos à linha de costa. Em depósitos lagunares do Sistema Laguna-Barreira III, acumularam-se fósseis de mamíferos extintos pertencentes à megafauna de idade Lujanense (cerca de 120ka). Atualmente, esses depósitos são bem conhecidos em afloramentos ao longo das barrancas do arroio Chuí. O estudo desses depósitos e fósseis tem fornecido valiosas informações a respeito dos aspectos paleoecológicos e paleoclimáticos do sul do Brasil, bem como tem melhorado nossa compreensão dos processos físicos costeiros que levaram à formação da planície costeira do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Pleistoceno, megafauna, tafonomia, bioestratigrafia, paleoecologia

Abstract

The origin of Rio Grande do Sul coastal plain, in the southernmost portion of Brazil, dates back to Quaternary Period (Pleistocene Epoch). Its geomorphological features are result of of four great sea level transgression-regression events; each event originated extense lagoon-barrier depositional environments parallell to the coastline. In lagoon deposits of Lagoon-Barrier III System, fossils of extinct mammals belonging to Lujanian age megafauna (about 120ky) were accumulated. Today, these deposits are weel-known in outcrops along Chuí creek´s embankments. The study of these deposits and fossils have provided valuable information regarding paleoecologic and paleoclimatic aspects of southern Brazil, as well as improved our understanding of coastal physical processes that led to the formaion of Rio Grande do Sul coastal plai.n.

Keywords: Pleistocene, megafauna, taphonomy, biostratigraphy, paleoecology

INTRODUÇÃO

Segundo Villwock e Tomazelli (1995), a origem da Província Costeira do Rio Grande do Sul remonta ao Mesozóico (Período Jurássico) e está ligada diretamente aos eventos tectônicos que levaram à desagregação do supercontinente de

Gondwana e conseqüente abertura do Oceano Atlântico. Esses processos tectônicos resultaram na formação de dois grandes compartimentos geomorfológicos que integram a Província Costeira (Figura 1):

1) As Terras Altas, que compreendem o Escudo Sul-Riograndense, a Depressão Central e o Planalto das Araucárias. Esta unidade é constituída basicamente por rochas ígneas e metamórficas do Escudo Pré-Cambriano e pelas seqüências sedimentares e vulcânicas, paleozóicas e mesozóicas, da Bacia do Paraná.

2) As Terras Baixas, que englobam a Planície Costeira e a Plataforma Continental. A partir do Cretáceo Inferior (Albiano-Aptiano), até o Mioceno (Fontana, 1990), a deposição nas Terras Baixas de sedimentos clásticos terrígenos originários da erosão do Escudo e da Bacia do Paraná, levou à formação da Bacia de Pelotas, uma bacia sedimentar marginal, aberta e estável (Weeks, 1952), cuja espessura ultrapassa 10 mil metros.

O retrabalhamento dos sedimentos da porção superior da Bacia de Pelotas, causado pelas variações posteriores do nível do mar, levou à

formação de ampla variedade de ambientes deposicionais transicionais e marinhos. Esses ambientes são constituídos por fácies sedimentares acumuladas em basicamente dois sistemas deposicionais siliciclásticos (Villwock et al., 1986):

- Sistema de Leques Aluviais, ancorados nas encostas do escudo cristalino, que foram acumulados a partir do Terciário e cujas porções distais sofreram retrabalhamento em ambientes lagunares e marinhos durante o Quaternário.

- Sistema Laguna-Barreira, constituído por quatro sistemas paralelos à linha de costa e formados devido às variações glácio-eustáticas do nível do mar. O primeiro desses sistemas corresponde ao máximo transgressivo marinho ocorrido há provavelmente 400 ka, e o quarto e mais recente, ao evento de 6 ka.

Cada um desses sistemas laguna-barreira é caracterizado pela presença de extensas barreiras arenosas que isolam grandes corpos lagunares, como

PRINCIPAIS UNIDADES GEOLÓGICAS DO RIO GRANDE DO SUL



1 - Planalto das Araucárias
(Seqüências vulcânicas mesozóicas da Bacia do Paraná)

2 - Depressão Periférica
(Seqüências sedimentares paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná)

3 - Escudo Sul-riograndense
(Rochas vulcânicas e metamórficas do embasamento cristalino)

4 - Planície Costeira
(Seqüências sedimentares do Terciário-Quaternário)

Figura 1 - Principais unidades geológicas do Rio grande do Sul (Mosaico: EMBRAPA)

a Lagoa dos Patos, Lagoa Mirim e Lagoa Mangueira. Na porção da planície costeira situada ao sul da embocadura da Lagoa dos Patos, os Sistemas Laguna-Barreira II, III e IV encontram-se bem preservados. A formação do Sistema II isolou a lagoa Mirim. O terceiro evento transgressivo, ocorrido há cerca de 120ka, segundo idades relacionadas às curvas isotópicas de oxigênio (Schackleton & Opdyke, 1973; Imbrie *et al.*, 1984), isolou a Lagoa dos Patos e originou, no extremo sul da planície costeira, um sistema lagunar que posteriormente deu origem aos banhados onde hoje nasce e corre o arroio Chuí. O Sistema IV, correlacionado ao máximo transgressivo ocorrido há 6ka, é caracterizado pela Lagoa Mangueira ao sul, pelas lagoas do Estreito e do Peixe na porção média e por um rosário de lagoas na porção norte da planície costeira. Durante este evento, ao sul da embocadura da Lagoa dos Patos, o

crescimento de um esporão arenoso no sentido norte-sul (Buchmann, 1997) levou ao isolamento da Lagoa Mangueira, e ao fechamento do canal que ligava a Lagoa Mirim ao Oceano Atlântico e hoje constitui o banhado do Taim.

LOCALIZAÇÃO

O Sistema III encontra-se bem preservado ao longo de praticamente toda a planície costeira, e seus depósitos lagunares têm notável importância devido ao fato de terem concentrado icnofósseis de organismos marinhos (*Callichirus*) e de mamíferos terrestres pertencentes à megafauna pleistocênica. Na porção sul da planície, a presença desses fósseis é bem conhecida em camadas expostas ao longo das barrancas do arroio Chuí e em depósitos submersos na antepraia e plataforma continental interna. Embora comunicações pessoais de moradores da

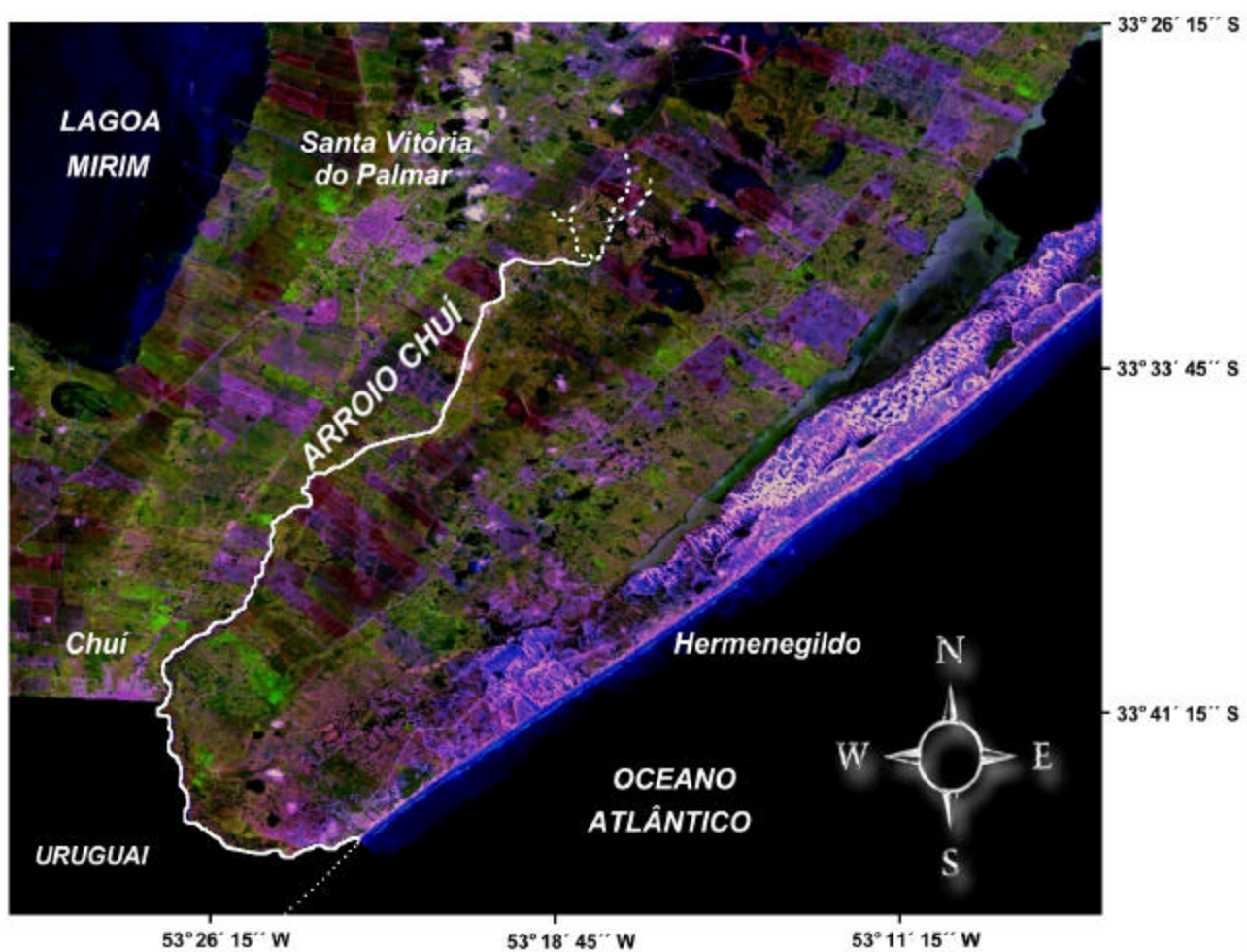


Figura 2 – Mapa da região do arroio Chuí, no extremo sul do Rio Grande do Sul.

região de Santa Vitória do Palmar indiquem a existência de outros locais contendo fósseis de mamíferos em ambiente continental, até agora apenas os depósitos do arroio Chuí são bem conhecidos e estudados.

O arroio Chuí (Figura 2) tem cerca de 25 km de extensão, nasce nos banhados localizados ao sul do banhado do Taim e corre em sentido NE-SW até a altura da cidade do Chuí, quando então faz uma curva para SE acompanhando o lineamento do Chuí, e finalmente desaguando no Oceano Atlântico. Para o norte, a partir da ponte sobre a estrada que liga a cidade de Santa Vitória do Palmar ao Balneário Hermenegildo, o curso do arroio foi retificado antes da década de 70, expondo camadas fossilíferas ao longo das barrancas (Figura 3). A seção-tipo do afloramento está localizada a cerca de 1 km ao norte da ponte, nas coordenadas 33°35'26",39S x 053°20'22",11W. Ao sul da ponte, o arroio mantém seu curso meandrante original, e as barrancas encontram-se vegetadas e

recobertas de sedimento, impedindo a observação das camadas fossilíferas.

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

A litologia e estratigrafia dos depósitos expostos ao longo das barrancas do arroio Chuí foram obtidas através de furos com trado manual e cortes estratigráficos (Lopes *et al.*, 2001). Nas camadas expostas ao longo das barrancas (Figura 4), observa-se a cerca de 4 metros de profundidade uma camada de espessura indeterminada, composta por areias amarelo-avermelhadas, exibindo estratificação plano-paralela e cruzada de baixo ângulo, além de moldes de moluscos e galerias de *Callichirus* (crustáceo cavador, popularmente conhecido por “corrupto”). As estruturas sedimentares observadas, e a presença de icnofósseis nessa camada sugere deposição em ambiente praiial, numa zona de intermarés. Ocasionalmente observa-se, entre esta camada e a sobrejacente, lentes de areia de cor marrom escura, sugerindo teor mais elevado de matéria orgânica



Figura 3 – Vista panorâmica das barrancas do arroio Chuí (Foto: Lopes)

Acima desta, separada por uma discordância, observa-se uma camada de sedimentos areno-lamosos de cor bege, situada a cerca de 2,5 metros de profundidade da superfície e com quase 1,5 metro de espessura, onde observam-se fósseis de megafauna *in situ*. Acima, entre 2,5 e 0,5 metros de profundidade, são observados apenas restos vegetais, com um teor um pouco mais alto de lama no sedimento. Em determinados pontos ao longo do arroio, pode-se observar, entre esta camada e a camada superior, a formação de níveis de concreções carbonáticas (“caliche cordão”). A origem dessas concreções, segundo Delaney (1965) e Bombin & Klamt (1975), teria sido condicionada pela precipitação carbonática em regimes de clima quente e semi-árido seco. A camada superficial tem cerca de 50-60 cm de espessura, e é composta por areia carbonosa e grande quantidade de matéria vegetal em decomposição, recoberta por gramíneas.

As revisões estratigráficas da área feitas por Buchmann *et al.* (2001) e Lopes *et al.* (2001), com base nos trabalhos de Villwock *et al.* (1986) e Villwock & Tomazelli (1995), levaram à re-interpretação do trabalho de Soliani (1973). Os sedimentos identificados por esse autor como sendo lagunares, pertencentes à Formação Santa Vitória, são na verdade os sedimentos praias contendo icnofósseis de *Callianassa*. Já os sedimentos que classificou como paleossolos, foram re-classificados como sedimentos de origem flúvio-lacustre associados ao sistema Lagunar III. A variação granulométrica vertical observada ao longo das barrancas do arroio Chuí (Figura 5) indica a transição de um sistema praias de alta energia para um sistema flúvio-lacustre de baixa energia, sobre o qual posteriormente instalou-se o arroio Chuí. A passagem de um ambiente praias para um ambiente lagunar, como sugere a discordância existente entre esses dois depósitos, pode ser explicada pelo crescimento da Barreira III na forma

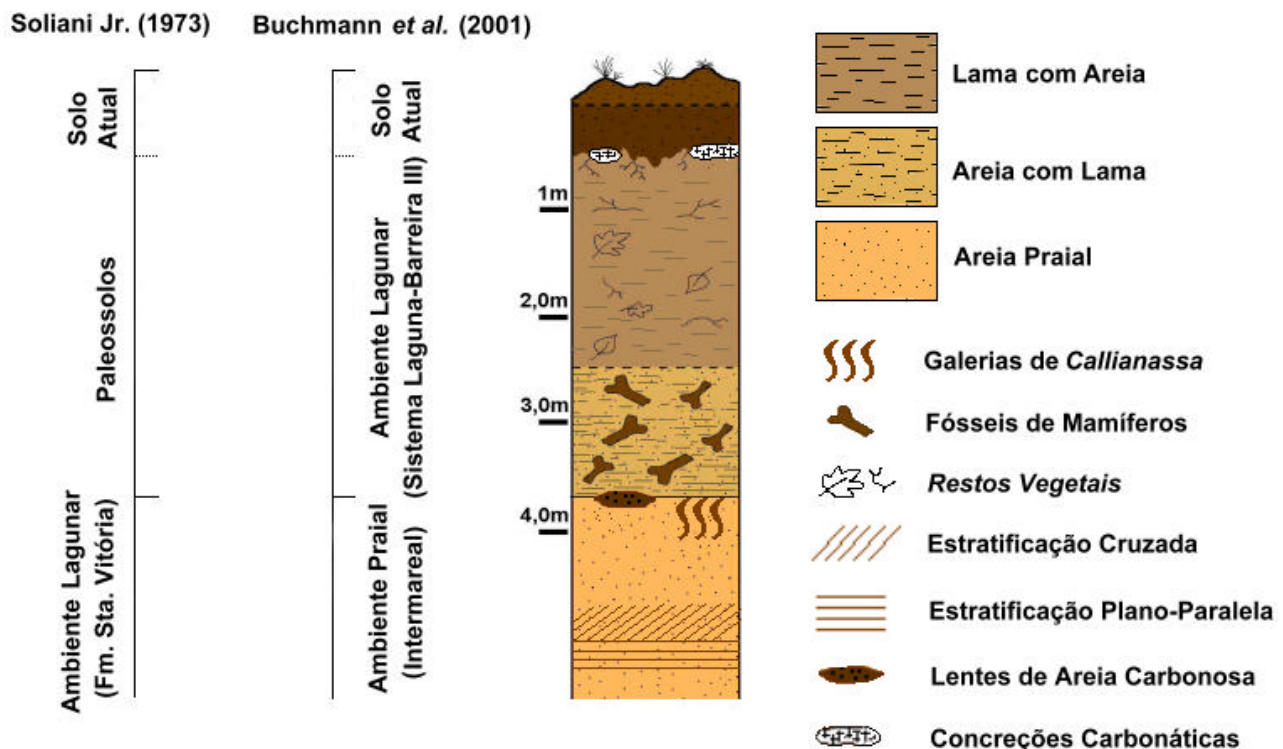


Figura 4 – Estratigrafia dos depósitos expostos ao longo das barrancas do arroio Chuí, com as interpretações feitas por Soliani Jr. (1973) e Buchmann *et al.* (2001). (Modificado de Lopes *et al.*, 2001)

de um esporão arenoso, que resultou na transição de um ambiente praiar para um ambiente lagunar

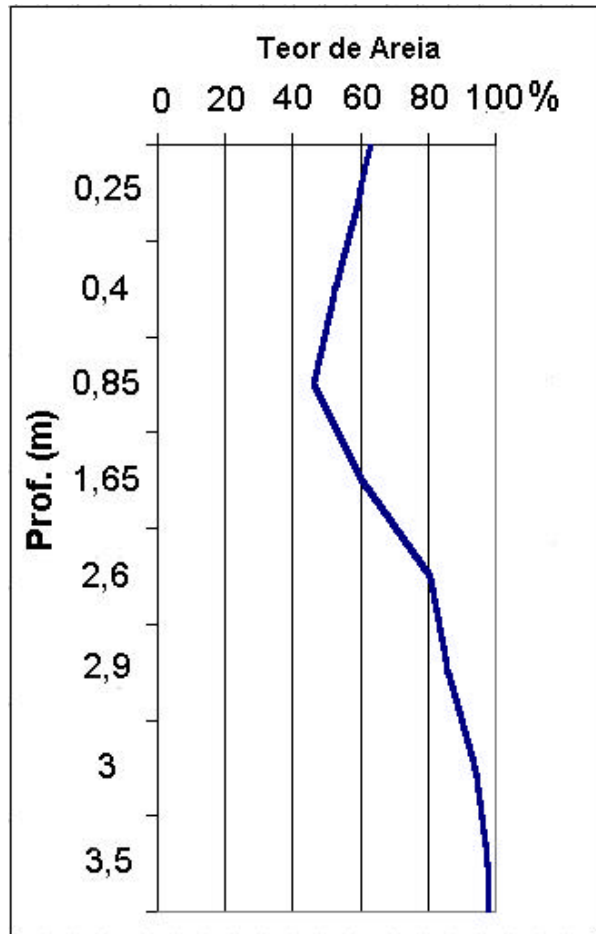


Figura 5 – Variação vertical na proporção areia/lama observada nas barrancas.

costeiro e posteriormente fechou o contato da paleo-laguna com o oceano, passando para um ambiente lagunar continental. Tal processo seria semelhante ao responsável pela origem da Lagoa Mangueira e fechamento da comunicação da Lagoa Mirim com o Oceano Atlântico (Buchmann, 1997).

Até o presente momento, só foram coletados fósseis *in situ* ao norte da ponte sobre a estrada que liga Santa Vitória do Palmar ao Balneário Hermenegildo; ocorrem porém fósseis rolados no leito do arroio ao sul da ponte, que foram removidos pela erosão das barrancas. Durante o inverno, a subida do nível das águas do arroio erode as

barrancas e expõe novos fósseis; no verão, o nível da água baixa, expondo a camada fossilífera. Os fósseis de mamíferos pleistocênicos do arroio Chuí são conhecidos há décadas, (Paula Couto, 1939a, b, 1949, 1953, 1975, 1979; Cunha, 1959; Soliani Jr, 1973; Oliveira, 1992) e são normalmente coletados pelos moradores da região.

Os fósseis provenientes desses depósitos são de mamíferos extintos pertencentes a diversos grupos taxonômicos (Artiodactyla, Perissodactyla, Notungulata, Litopterna, Xenarthra, Carnivora, Proboscidea), que permitem correlacionar os depósitos fossilíferos do arroio Chuí com depósitos do Pleistoceno Superior do Uruguai e Argentina; a presença de fósseis de *Equus* sp. possibilita atribuir a essa fauna idade Lujanense (Ubilla, 2004). Segundo Rocha de Oliveira (2001), a fauna de mamíferos fósseis encontrados na planície costeira do Rio Grande do Sul tem mais afinidades com a fauna pampeana do norte do Uruguai e Argentina do que com a fauna brasileira.

O material é predominantemente de herbívoros de médio a grande porte, e é reduzido o registro de carnívoros. Embora a fauna de mamíferos do arroio seja a mesma encontrada nos depósitos fossilíferos da antepraia/plataforma continental interna, destes depósitos provêm fósseis de organismos menores e/ou pertencentes a outros grupos taxonômicos, como roedores (Rodrigues, 2003) e aves (Lopes *et al.*, em preparação). A ausência destes fósseis no arroio deve-se possivelmente à seleção hidráulica dos restos de organismos de pequeno porte ou à falta de amostragem mais detalhada.

Os fósseis do arroio são relativamente friáveis, de coloração clara, embora fósseis removidos

da camada original pela erosão e coletados diretamente do leito do arroio apresentem coloração escura. Os restos exibem diferentes estados de preservação, desde fragmentos (Figura 6), que constituem a maioria do material coletado nesses depósitos, até peças inteiras (Figura 7).

Essas diferenças e a presença de ossos pertencentes aos três Grupos de Voorhies, sugere que os fósseis originalmente provinham de diversas áreas-fontes, situadas a diferentes distâncias do atual depósito. Isso é exemplificado pela presença tanto de partes ósseas articuladas, como quatro vértebras de



Figura 6 – Fragmentos de fósseis de mamíferos *in situ*. (Foto: Lopes)

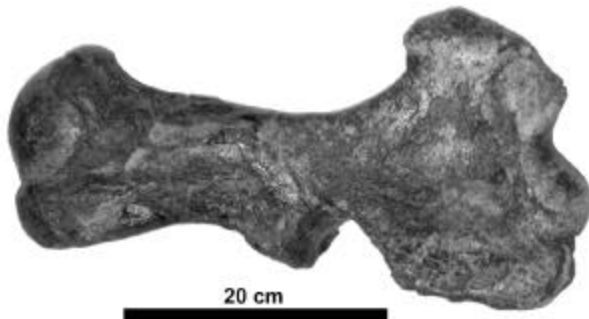


Figura 7 – Úmero de preguiça terrícola (Foto: Lopes)

preguiça terrícola do gênero *Lestodon*, (Figura 8), quanto de diversas partes esqueléticas isoladas. Quanto à relação espacial entre os fósseis, estes podem ser divididos em três grupos: I) Articulados, II) Desarticulados mas associados, e III) Isolados.



Figura 8 – Vértebras articuladas de preguiça terrícola do gênero *Lestodon*. (Foto: Lopes)

A grande quantidade de fragmentos não-identificáveis, exibindo padrões de fratura planos característicos de fósseis, indica que grande parte desses restos sofreu fossilização em outros lugares e posteriormente removida e transportada até o depósito atual, sofrendo intenso retrabalhamento durante esse transporte. A falta de evidências conclusivas de necrofagia sugere que esses restos foram rapidamente recobertos por água ou sedimento após a morte dos organismos. A assembléia fóssil do arroio Chuí pode ser classificada como poliespecífica e politípica, o que descarta sua origem como mortalidade catastrófica em massa ou como depósito relacionado à ação de predadores. É mais provável que seja uma assembléia do tipo cumulativa (*attritional*), composta pela deposição de fósseis de áreas e idades diferentes (Lopes, em preparação).

Os aspectos tafonômicos dos fósseis encontrados ao longo das barrancas do arroio Chuí

sugere que esses restos passaram por pelo menos um ciclo de deposição-exposição-transporte após a morte. Durante esse processo adquiriram a maioria das características tafonômicas observadas. Atualmente, estão passando por um novo ciclo, sendo pouco provável que resistam a esse novo processo devido à fragilidade que adquiriram durante a diagênese.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Esses depósitos não se encontram sob qualquer tipo de proteção legal. O arroio corta diversas fazendas da região e suas águas são bombeadas para irrigar as lavouras de arroz. Os moradores locais freqüentemente coletam os fósseis, guardando-os em casa ou doando o material aos museus ou instituições de pesquisa da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bombin, M; Klamt, E. 1975. Evidências paleoclimáticas em solos do Rio Grande do Sul. *In: Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Porto Alegre.* (13): 183-193.

Buchmann, F. S. C. 1997. Banhado do Taim e Lagoa Mangueira: Evolução holocênica da paleoembocadura da Lagoa Mirim, RS, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Dissertação de Mestrado, 160p.

Buchmann, F.S.C.; Lopes, R.P.; Rocha de Oliveira, U.; Caron, F.; Lélis, R.J.F; Cecílio, R.O. & Tomazelli, L.J. 2001. Presença de Icnofósseis de Callianassa nas Barrancas do Arroio Chuí, RS: Um Novo Afloramento Marinho do Pleistoceno e uma Re-Interpretação da Estratigrafia Local. *In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO*

(ABEQUA), 8, 2001, Imbé. Anais do VIII Congresso da ABEQUA, Imbé.

- Cunha F.S.L. 1959. Mamíferos fósseis do Pleistoceno do Rio Grande do Sul I - Ungulados. Rio de Janeiro, Divisão de Geologia e Mineralogia, p.1-47 (Boletim 202).
- Delaney, P. J. V. 1965. Fisiografia e geologia da superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul. Publicação especial da Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 6: 1-195.
- Fontana, R. L., 1990a. Desenvolvimento Termomecânico da Bacia de Pelotas e Parte Sul da Plataforma de Florianópolis. *In: Raja Gabaglia, G. P. & Milani, E. J. (coords.) Origem e Evolução das Bacias Sedimentares. PETROBRAS, Rio de Janeiro, pp 377-400.*
- Imbrie, J.; Hays, J.; Martinson, D.; McIntyre, A.; Mix, A.; Morley, J.; Pisias, N.; Prell, W.; Shackleton, N. 1984. The Orbital Theory of Pleistocene Climate: Support from a revised Chronology of the Marine ¹⁸O Record. *In: Berger, A. et al. (eds.). Milankovitch and Climate. Part I. Riedel, pp. 269-305.*
- Lopes, R.P; Buchmann, F.S.C; Caron, F. & Itusarry, M.E. 2001. Tafonomia dos fósseis de vertebrados (megafauna extinta) encontrados ao longo das barrancas do arroio Chuí e linha de costa, RS, Brasil. *Revista Pesquisas em Geociências. Porto Alegre, RS. 28 (2):67-73.*
- Lopes, R. P.; Brião, C.; Buchmann, F. S. C. Primeiro registro de fósseis de aves marinhas no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (em preparação).
- Lopes, R. P.; Buchmann, F. S. C.; Caron, F. Aspectos tafonômicos em fósseis de mamíferos extintos (megafauna pleistocênica) encontrados nas barrancas do arroio Chuí, Rio Grande do Sul, Brasil. (Em preparação)

- Oliveira, E.V. 1992. Mamíferos fósseis do Pleistoceno superior - Holoceno do Rio Grande do Sul, e seu significado paleoecológico. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Dissertação de Mestrado.
- 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, p.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. Bacharelado no curso de Geografia, Departamento de Geociências, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Monografia de conclusão.
- Rodrigues, P. H. 2003. Contribuição ao conhecimento dos carnívoros e roedores pleistocênicos procedentes da porção sul da planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, RS. 83p.
- Schackleton, N. J. & Opdyke, N. D., 1973. Oxygen Isotope and Paleomagnetic Stratigraphy of Pacific Core V 28-238: Oxygen Isotopic Temperatures and Ice Volumes on a 10⁵ and 10⁶ Year Scale. Quaternary Research, 3:39-55.
- Soliani Júnior, E. 1973. Geologia da Região de Santa Vitória do Palmar, RS, e a Posição Estratigráfica dos Fósseis de Mamíferos Pleistocênicos. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Dissertação de Mestrado, 88p.
- Ubilla, M. 2004. Mammalian biostratigraphy of Pleistocene fluvial deposits in northern Uruguay, South America. Proceedings of the Geologists' Association, 115: 347-357.
- 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: p.79-97.
- Villwock, J.A. & Tomazelli, L.J. 1995. Geologia Costeira do RS. Porto Alegre. Notas Técnicas, Publicação do CECO-UFRGS N° 08, p. 27-29.
- Weeks, L. G., 1952. Factors of Sedimentary Basin Development that Control Oil Occurrence. American Association Petroleum Geologists Bulletin, 36:2071-124.

¹Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Departamento De Oceanografia – Campus Carreiros, Av. Itália, km 08, CEP 96201-900, Rio Grande, RS.
paleonto_furg@yahoo.com.br

² Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus do Litoral Paulista – Unidade São Vicente.

³ Programa de Pós-Graduação em Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

⁴Departamento de Geociências – Fundação Universidade Federal do Rio grande (FURG)