

CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DAS PRAIAS DO RIO GRANDE DO SUL

Luciano Absalonsen¹; Jaci Maria Bilhalva Saraiva².

¹*Acadêmico de Oceanologia - ocelab@yahoo.com.br*

²*Dra. em Meteorologia*

Laboratório de Meteorologia – Departamento de Geociências
Fundação Universidade Federal do Rio Grande, CP 474; Av. Itália Km 8
Phone/Fax +53 2336591; <http://www.gepra.furg.br>

RESUMO

O litoral do Rio Grande do Sul apresenta intensa dinâmica natural, com interações complexas de processos oceanográficos e meteorológicos responsáveis por erosão e acreção junto a costa. Estes processos podem ocorrer naturalmente ou devido à ação antropogênica em períodos que variam de poucos dias a poucos anos.

Com o aumento da população e dos usos da zona costeira, nota-se a importância de um melhor conhecimento dos processos envolvidos nesta região para que ações mitigadoras e preventivas possam ser tomadas com maior precisão.

O objetivo deste trabalho é reunir informações através de revisões bibliográficas sobre as características morfodinâmicas e geomorfológicas do litoral gaúcho, bem como pontos específicos que sofram acreção ou erosão para facilitar a elaboração de planos eficazes de gerenciamento costeiro.

ABSTRACT

The coast line of Rio Grande do Sul presents an intense natural dynamics, with complex interaction between oceanographic and meteorological processes, responsible for erosion by the coast. These processes may occur naturally or due to anthropogenic action, in periods that vary from a few days to a few years.

With the population growth and the increase in utilization of coastal areas, we can observe the importance of a better knowledge of the processes related to this region, so that mitigating and preventive action may be taken with more accuracy.

The purpose of this paper is to collect information in the literature on the geomorphologic and morphodynamic characteristics of the coastline of Rio Grande do Sul, as well as to identify specific spots that suffer erosion or accretion, in order to contribute to the development of efficient coastal management programs.

Palavras-Chave: morfodinâmica; gerenciamento costeiro

O Litoral do Rio Grande do Sul estende-se do Arroio Chuí até o rio Mampituba em Torres (figura 1). Caracteriza-se por uma ampla planície costeira, com cerca de 620 Km de comprimento e até 100 Km de largura (Tomazelli & Dillenburg, 1998), com orientação predominantemente NE-SO. Do Chuí até Torres, a planície se alarga e tem seu limite interno nos terrenos muito dissecados do escudo Sul-Riograndense e Uruguai (Villwock, 1994) onde, tem-se caracterizada uma linha de costa retilinizada, monótona, a frente de sucessões de cordões litorâneos, em muitos pontos recobertos por extensos campos de dunas e inúmeras lagunas, com destaque para a laguna dos Patos e lagoa Mirim (Cunha e Guerra, 1998) e uma série de outros corpos d' água isolados ou interligados por intermédio de canais estreitos e rasos. Marismas ocorrem nas margens das porções estuarinas dos corpos lagunares e grandes campos de dunas ocorrem sobre a planície arenosa (Villwock, 1994).

Em Torres, a planície é mais estreita e tem seu limite interno marcado pelas escarpas da Serra Geral, borda leste da Bacia do Paraná, que chegam até a linha de costa atual, formando ali o único promontório rochoso deste trecho da costa sul-brasileira (Villwock, 1994).

A maré astronômica ao longo do litoral sul é insignificante, sendo a média de 0,47m e predominantemente semi-diurna (Garcia, 1997), implicando uma maior importância para as marés meteorológicas que, constituem de um aumento do nível do mar na costa em duas situações possíveis. A primeira é a intensificação de uma frente fria ao alcançar o oceano, com

forte ciclogênese associada e a segunda seria a combinação de um centro de baixa pressão sobre o oceano e um centro de alta pressão sobre o continente, criando uma verdadeira pista de vento de quadrante sul sobre o oceano, que acaba acumulando água na costa devido ao transporte de Ekman (Marone e Camargo, 1994).

As diferentes feições morfodinâmicas encontradas ao longo do litoral ocorrem pela ação de diferentes fatores: a interação entre o material formador de praias e a energia proveniente dos ventos, ondas e correntes; a declividade, largura, batimetria e tipo de fundo da plataforma continental, a orientação da linha de costa; e também o tipo e abundância dos sedimentos que compõem o sistema praiado (Sunamura, 1984; Wright & Short, 1984; Calliari & Klein, 1993).

A área ao sul da desembocadura da laguna dos Patos possui aproximadamente 215 Km de extensão e tem o Arroio Chuí como limite sul. Segundo Calliari & Klein (1993), as diferenças morfodinâmicas encontradas nesta área ocorrem principalmente devido as variações granulométricas ao longo da costa. A laguna dos Patos propicia um aporte significativo de sedimentos finos nas proximidades de sua desembocadura (média de 2,50 phi a 2,88 phi na Querência e Terminal, respectivamente), o que favorece a baixa declividade da zona de estirâncio (1°-2°) e a ausência de bancos arenosos submersos no local.

A região conhecida como “Concheiros do Albardão (3)” apresenta características peculiares (os números entre parênteses representam as praias da figura 1). Os

sedimentos são bimodais, areia fina quartzosa, junto com cascalho e areia biodetríticos.

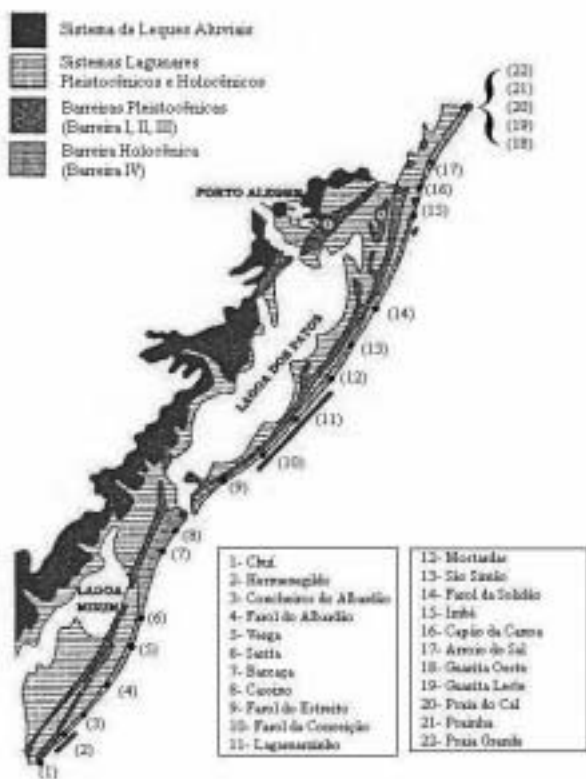


Figura 1 – Localização da área de estudo
Modificado de Tomazelli, 1998

Estes depósitos biodetríticos são provenientes do retrabalhamento de paleolinhas de praias afogadas durante a transgressão holocênica e/ou do retrabalhamento de depósitos concentrados na cava de bancos arenosos pela hidrodinâmica atual (Calliari & Klein, 1993). A zona de estrâncio apresenta os máximos valores de declividade da área ao sul da desembocadura da laguna, chegando a 5° de inclinação.

Devido às diferenças granulométricas destes dois locais, as características morfodinâmicas são distintas das praias adjacentes. A área ao sul do Farol do Albardão (4), os “Concheiros do Albardão (3)” entre os quilômetros 50 e 90 é caracterizada como uma zona de praia intermediária a refletiva ($\Omega < 1$).

A zona imediatamente ao sul dos molhes de Rio Grande apresenta características de praia dissipativa ($\Omega > 6$) pela presença de sedimentos finos e extensa largura de praia. As demais áreas Chuí (1), Hermenegildo (2), Farol do Albardão (4), Verga (5) e Sarita (6) apresentam características intermediárias ($1 < \Omega < 6$).

Independentemente da característica morfodinâmica das praias, ocorre um período de acreção entre novembro e março determinado principalmente por eventos de menor energia de onda (swell) e um perfil de erosão entre abril e outubro devido a regimes de onda de maior energia (storm).

É importante salientar que neste trecho de praias, apenas o extremo Sul e Norte (praia do Hermenegildo (2) e Cassino (8), respectivamente) tiveram intensa ocupação antropogênica (Esteves et al., 2000), sendo que, no Cassino, esta ocupação começou atrás do campo de dunas, não refletindo em grandes problemas às áreas urbanizadas. As dunas sofreram uma diminuição na altura devido à retirada de areia para a construção de casas e estradas (principalmente em décadas passadas) e, durante os eventos de tempestade, encontram-se frequentemente escarpadas.

Já no Hermenegildo a ocupação ocorreu sobre as dunas, sendo que, durante os eventos de tempestade vindos do quadrante sul, as ondas atingem intensamente a área e grandes danos às residências podem ser constatados. A proteção das dunas em eventos de alta energia (como tempestades) é vital, pois nestes locais ocorre a dissipação da energia de onda e evita a destruição das construções localizadas à beira-mar.

As praias situadas no litoral central do Rio Grande do Sul abrangem desde o norte da desembocadura da laguna dos Patos até o Farol da Solidão por aproximadamente 220 Km e compreende as praias do Farol do Estreito (9), Farol da Conceição (10), balneário de Lagamarzinho (11), Mostardas (12), São Simão (13) e Farol da Solidão (14).

Segundo Barletta (2000), as praias do centro do estado são caracterizadas por apresentarem areias de granulometria fina a muito fina, sendo estes sedimentos quartzosos de alta maturidade e variações granulométricas anuais pouco significativas. A região próxima à desembocadura é uma exceção, pois sofre a influência de sedimentos finos carregados em suspensão. Outra exceção é a área de aproximadamente 54 Km próxima ao Farol da Conceição (10) que apresenta sedimentos biodetríticos formados por fragmentos de conchas, restos carbonatados de animais marinhos e areia grossa ancorados à praia (Buchmann e Tomazelli, 2000).

A área do Farol do Estreito (9) apresenta uma fisiografia de dunas frontais pouco desenvolvidas (dunas tipo “hummocks”), com pouca ou nenhuma cobertura vegetal e apresentando alta mobilidade. Diferentemente das demais praias do litoral central, esta praia durante o verão aproxima-se do estágio refletivo, devido à acreção de sedimento na porção subaérea. Com a entrada de frentes frias associadas a ciclones mais intensos e conseqüente aumento da energia de ondas no outono, são observadas escarpas de erosão na berma do Estreito (9).

O Farol da Conceição (10) e o balneário de Lagarmazinho (11), atualmente semi-abandonados, apresentam características morfodinâmicas de praias intermediárias a dissipativas. Apesar da pequena distância do Farol do Estreito (9), o Farol da Conceição (10) mostra-se em intensa erosão, chegando a 3,6m/ano entre os anos de 1996 e 1999 (Barletta e Calliari, 2000). Esta erosão localizada pode ser explicada pela refração de ondas causada pela batimetria local (“foco estável”) que concentra a energia das ondas, aumenta sua altura e induz a formação de gradientes laterais de altura de onda e nível d’água, os quais culminam em duas correntes litorâneas paralelas à costa e de sentido contrário. Estas correntes transportam sedimentos para fora da área e, como este

transporte não é compensado, ocorre erosão costeira (Speranski e Calliari, 2000).

Este foco pode migrar dependendo do ângulo de incidência das ondas na praia e, assim, estende sua ação, atingindo também o balneário de Lagamarzinho (11). A presença de afloramentos de turfa no pós-praia, cortes e dunas frontais amplamente escarpadas são evidências desta erosão.

As praias do Farol de Mostardas (12), São Simão (13) e Farol da Solidão (14) apresentam dunas frontais bem desenvolvidas e, apesar de apresentarem índices moderados de mobilidade do pós-praia, estas não sofrem erosão, excetuando a praia do Farol da Solidão (14), que sofre erosão devido à ação antropogênica de retirada de areia (Barletta, 2000).

O parâmetro adimensional Ômega mostra tendências dissipativas para estas três praias, caracterizadas pela freqüente atuação de três ou mais barras, mesmo em condições de menor energia.

O comportamento bisazonal superimpõe os padrões morfodinâmicos encontrados para as praias do litoral central. Perfis de acreção ocorrem durante a primavera-verão e perfis de erosão durante outono-inverno, padrão similar ao ocorrido nas praias ao sul dos molhes (Calliari e Klein, 1993).

O litoral norte do Rio Grande do Sul abrange uma área de aproximadamente 195 Km, desde o Farol da Solidão até Torres (barra do rio Mampituba) e representa a área com maior grau de urbanização do litoral gaúcho, sendo que Torres apresenta 50% da linha de costa urbanizada (Esteves et al., 2000).

O sedimento praiial é caracterizado por areia de granulometria fina (Weschenfelder et al., 1997; Pivel, 1997).

Ocorre extrema homogeneidade das características e das variações morfológicas entre as praias de Imbé (15), Capão da Canoa (16) e Arroio do Sal (17), que segundo Weschenfelder et al. (1997), pode ser atribuída ao fato de serem praias muito próximas, sujeitas ao mesmo regime hidrodinâmico, sem uma variação granulométrica significativa e uma plataforma continental praticamente homogênea. Pequenas mudanças nos estados morfodinâmicos devem-se a variações laterais de energia hidrodinâmica vinculadas à presença de bancos submersos e as inflexões locais nas curvas batimétricas próximas a face praiial.

Estas três praias caracterizam-se como móveis e suscetíveis a episódios constantes e significativos de erosão-acresção, evidenciados pelos altos valores de desvio padrão da largura do pós-praia, variação da posição da linha d'água e também pela presença de escarpas erosivas nas dunas frontais, igualmente ao evidenciado no litoral sul por Calliari e Klein (1993).

A caracterização ambiental das praias do município de Torres distingui, segundo Soares (1995) o litoral de preservação ambiental que está inserido no Parque Estadual da Guarita, onde pode ser localizada a praia da Guarita Oeste (18) e praia da Guarita Leste (19) e o litoral urbano central; praia do Cal (20), Prainha (21) e praia Grande (22).

Segundo Pivel (1997), as praias da Guarita Oeste (18) e Leste (19) são divididas pela formação rochosa conhecida como Guarita e apresentam padrões morfodinâmicos distintos pela presença da Torre do Meio (originada pelo derramamento basáltico) que impede a incidência direta da ação das ondas, protegendo a Guarita Leste (19).

A pequena largura de praia e os altos índices de variação no pacote sedimentar (principalmente no pós-praia) da Guarita Oeste (18) evidenciam tendências intermediárias, já a Guarita Leste (19) apresenta um comportamento bastante estável, com características típicas de praias intermediárias a dissipativas devido a proteção da Torre do Meio.

A praia do Cal (20) e Prainha (21) são desprovidas de um sistema de dunas frontais, a primeira devido à urbanização e a segunda devido a realização de obras pela Prefeitura remobilizando grande parte do estoque sedimentar. Estas praias apresentam um padrão similar a da Guarita Oeste (18), apresentando alta mobilidade e com grandes variações nos pacotes de sedimentos do pós-praia (comportamento morfodinâmico intermediário).

A praia Grande (22) apresenta um sistema de dunas que freqüentemente migram invadindo o calçadão e a avenida beira-mar. A construção dos molhes na desembocadura do rio Mampituba provocou o acúmulo de sedimentos na face sul desta obra confirmando o padrão de deriva litorânea de sedimentos no litoral do Rio Grande do Sul para nordeste. Diferentemente das demais praias de Torres, nota-se a presença da feição do tipo barra-cava longitudinal à posição da cava fixada logo após as dunas embrionárias.

Devido ao alto índice de mobilidade, a praia Grande (22) enquadra-se também como uma praia intermediária.

As praias do litoral norte apresentam a mesma tendência à bisazonalidade. Porém, ocorre uma variação temporal na granulometria das praias de Torres, sendo que no inverno os grãos são mais grosseiros e menos selecionados que no verão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de iniciação científica cedida ao Instituto do Milênio – RECOS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARLETTA, R. C., (2000), Efeito da interação oceano-atmosfera sobre a morfodinâmica das praias do litoral central do Rio Grande do Sul, Brasil. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS, Dissertação de Mestrado, 134 p.
- BARLETTA, R. C. E CALLIARI, L. J., (2000), Detalhamento dos aspectos atmosféricos e ondulatórios que determinam as características morfodinâmicas das praias do litoral central do Rio Grande do Sul. Anais do Simpósio Brasileiro de Praias Arenosas. Itajaí: p. 168-170.
- BUCHMANN, F. S. C. E TOMAZELLI, L. J., (2000), Altos topográficos submersos (Parcéis) na antepraia do Rio Grande do Sul, Brasil, e sua influência na morfologia e dinâmica praiial. Anais: Simpósio Brasileiro de Praias Arenosas. Itajaí: p.173-174.
- CALLIARI, L. J. E KLEIN, A. H. F., (1993), Características morfodinâmicas e sedimentológicas das

- praias oceânicas entre Cassino e Chuí, RS. Pesquisas, 20: 48-56.
- CUNHA, S. B. E GUERRA, A. J. T., (organizadores) (1998), Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 392p.
- ESTEVES, L. S.; PIVEL, M. A. G.; VRANJAC, M. P.; AREJANO, T. B.; SILVA, A. R. P., (2000), Estado de alteração das praias do litoral gaúcho. Anais da XIII Semana Nacional de Oceanografia, p. 51-53.
- GARCIA, C. A. E., (1997), Environment and Biota of the Patos Lagoon estuary. Tides and Currents. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J. P. eds. Subtropical Convergence Environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. Berlin. Springer-Verlag. p.18.
- MARONE, E. E CAMARGO, R., (1994), Marés meteorológicas no litoral do estado do Paraná: o evento de 18 de agosto de 1993. Nerítica, 8: 73-85.
- PIVEL, M. A. G., (1997), Caracterização morfodinâmica e sedimentológica das praias de Torres (RS). Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS, Monografia de Graduação, 72 p.
- SOARES, C. F., (1995), Caracterização e diagnóstico ambientais do Município de Torres. Monografia de conclusão de curso. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande.
- SPERANSKI, N. E CALLIARI, L. J., (2000). Bathymetric Lens and Coastal Erosion in Southern Brazil. International Coastal Symposium 2000. Rotorua, New Zealand. Abstracts. p.81-82.
- SUNAMURA, T., (1984), Quantitative predictions of beach-face slopes. Geological Society of America Bulletin, 95: 242-245.
- TOMAZELLI, L. J.; E DILLENBURG, S.R. 1998. O uso do registro geológico e geomorfológico na avaliação da erosão de longo prazo na costa do Rio Grande do Sul. Geosul, 14(27), 47-53.
- VILLWOCK, J.A., (1994), A Costa Brasileira: Geologia e Evolução. Notas Técnicas (CECO/IG/UFRGS), Porto Alegre, 7, p. 38-49.
- WESCHENFELDER, J.; ZOUAIN, R. N. A.; ZOMER, S. L. C.; SOUTO, R. P. (1997), Caracterização morfológica das praias oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, R. S. Notas Técnicas (CECO/IG/UFRGS), Porto Alegre, 10, p. 35-48.
- WRIGHT, L. D. E SHORT, A. D., (1984), Morphodynamics variability of surf zones and beaches: a synthesis. Mar. Geol., 56: 93-118.