

IMPORTÂNCIA DO NÍVEL DO MAR, DE MUDANÇAS NA PISTA DE VENTO E DO SUPRIMENTO SEDIMENTAR NA EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA PALEOBAÍA DE JAGUARUNA-LAGUNA, SANTA CATARINA, BRASIL

Milene Fornari¹; Paulo César Fonseca Giannini²; Francisco Sekiguchi Buchmann³; Juliana de Moraes Leme²
milenefornari@yahoo.com.br

**¹- Programa de Pós-Graduação, Instituto de Geociências, USP; ²- Instituto de Geociências, USP; ³- Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia, UNESP
Rua do Lago 562, Cidade Universitária, São Paulo**

Palavras-chave: Baía, Laguna, Retrobarreira, Associação de Fácies, Evolução

1. INTRODUÇÃO

Baías, lagunas e retrobarreiras são sistemas transicionais, influenciados por ondulações marinhas, variações de maré e por ondas (vagas) de pista de vento limitada. São complexos, dinâmicos e sensíveis não só a flutuações do nível do mar, mas também a fatores como suprimento sedimentar e mudanças morfológicas nas dimensões da bacia, o que resulta em variações de escala local na pista de vento e na energia das ondas. As baías, geralmente mais abertas, favorecem pista de vento em várias direções e podem, além disso, sofrer influência de ondulações marinhas. Estas ondulações, de longo período, alcançam o seu interior com cristas paralelas à margem e com alta capacidade de retrabalhamento dos sedimentos de fundo. Nas lagunas e retrobarreiras, os processos deposicionais são restritos à sobrelevação temporária de caráter meteorológico e à influência de ondas geradas por ventos locais. Estas ondas são caracterizadas por alta capacidade de erosão, devido ao curto período, e são menos afetadas pela refração, pois se aproximam da margem lagunar em ângulo alto, sub-perpendicular, o que resulta em fortes correntes de deriva litorânea ao longo da margem lagunar (Goodfellow & Stephenson 2005). Assim, existem diferenças de processos e formas sedimentares entre baías, lagunas e retrobarreira; em áreas em que baías holocênicas evoluíram para lagunas, espera-se que a sucessão sedimentar de fácies permita inferir esta evolução por meio do registro de mudanças na energia das ondas associada à dimensão da bacia.

Na área de estudo, costa centro-sul de Santa Catarina (Figura 1), ocorrem três corpos lagunares interconectados (lagunas Garopaba do Sul, Camacho e Santa Marta), rasos (profundidade máxima de 2.5 m), com comprimento total de 9 km por 6 km de largura máxima. Este sistema lagunar, com orientação NE-SW, alinha-se na direção dos ventos predominantes. Os corpos lagunares Garopaba do Sul e Camacho estão separados da dinâmica de mar aberto por estreita barreira arenosa (2 km de largura) e ocorrem conectados ao sistema marinho através do canal lagunar Camacho. A laguna Santa Marta é conectada àqueles dois corpos lagunares através de um canal interlagunar (rio do Meio) e insere-se entre os promontórios rochosos do Cabo de Santa Marta e da Ponta da Galheta. O padrão de

circulação e sedimentação nos corpos lagunares é sensível a muitos fatores como o efeito do vento local sob pista de vento limitada (máximo de 3.5 km para ventos de NE e 2.5 km para ventos de S) o que gera ondas de baixa energia (0.5 m de altura), sobrelevação temporária no nível de água (1.0 m) e o aporte fluvial. A variabilidade de formas deposicionais da área de estudo é apropriada para descrever a sucessão sedimentar dos depósitos de baía para os de laguna e retrobarreira. Esta sucessão no presente estudo é discutida a partir da análise de associações de fácies sedimentares, diferenciadas quanto à granulometria, cor (onde ligada à concentração de matéria orgânica singenética) e presença de macrofósseis (> 2mm) em 38 pontos de amostragem obtidos através de três sondagens (até 15m), seis vibrotestemunhos (até 4m) e 29 trincheiras (1 m x 0,5 m). A cronoestratigrafia da sucessão sedimentar é determinada por 23 datações radiocarbônicas em moluscos fósseis de *Anomalocardia brasiliiana*.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO: ANÁLISE ESTRATIGRÁFICA

Nas correlações estratigráficas em seções transversais e longitudinais à barreira (Figura 1), foram descritas e interpretadas três associações de fácies: a) lençol de areia transgressivo, b) lagunar e c) retrobarreira. O contato inferior da associação de fácies lençol de areia transgressivo é discordante e, abaixo dele, ocorrem depósitos de areia fina, bem a moderadamente selecionada, de coloração amarela a marrom, dominado por grãos de quartzo arredondados com sinais de impregnação por material argilo-limonítico. Estes depósitos, maciços em perfil geofísico, foram atribuídos a terraços marinhos do Pleistoceno superior ou paleodunas superimpostas. A associação de fácies lençol de areia transgressivo é formada pela fácies de areia fina a média, de coloração cinza claro, com abundante concentração de macrofósseis. As análises granulométricas indicam que os depósitos desta associação são moderada a pobremente selecionados e de assimetria positiva. O lençol de areia transgressivo possui espessura variável de 1 a 3 m e estende-se lateralmente por mais de 20 km ao longo da atual margem lagunar. Na associação de fácies lençol de areia transgressivo, ocorrem fósseis de moluscos, crustáceos e equinodermos. Os moluscos são representados por conchas inteiras e fragmentadas da antepiraia superior e baía, incluindo os bivalves *Tellina* sp., *A. brasiliiana*, *Diplodonta punctata* e *Divaricella quadrisulcata*, e os gastrópodes *Bulla striata*, *Olivancellaria urceu* e *Olivella* sp. Os crustáceos correspondem a cirripédios do gênero *Ballanus* sp., que habitam substrato rochoso em promontórios de mar aberto ou no interior de baías. Os equinodermos estão representados por *Encope emarginata* e *Litechinus variegatus* (Fornari *et al.* 2009), espécies com ampla distribuição em baías marinhas. Os macrofósseis apresentam-se caoticamente orientados, em diversas classes de tamanho (entre 2 e 25 mm), dispersos na matriz, predominantemente desarticulados, com poucos exemplares articulados fechados (<3%), e associados à densa concentração de conchas fragmentadas (40% da associação de fácies). As idades ^{14}C entre 8.1 e 7.9 ka, obtidas em conchas inteiras e articuladas de *A. brasiliiana* na base dos depósitos do lençol transgressivo, indicam que a deposição desta associação ocorreu anterior a 7.0 ka. No topo da mesma associação de fácies

a datação ^{14}C de 5.1-4.8 ka, obtida em conchas de *A. brasiliiana*, representa a idade mínima para estes depósitos. As características sugerem que a associação de fácies lençol de areia transgressivo foi depositada durante a subida e o máximo do nível do mar do Holoceno (de 2.1 ± 1.0 m mais alto que o atual, conforme Angulo *et al.* 2006). Durante o estágio inicial da sedimentação holocênica, quando a barreira arenosa que hoje separa laguna de mar aberto estava em estágio embrionário, a área comportou-se como um sistema baía com significativa influência de águas marinhas e sob maior energia das ondas. Imediatamente sobre o lençol de areia transgressivo, em passagem bem definida, ocorre a associação de fácies lagunar (0.8 a 1 m de espessura). Diferencia-se pela tendência granulométrica de afinamento ascendente, pela redução na diversidade de moluscos fósseis marinhos e pela sua menor fragmentação, com domínio de espécimes articulados, fechados, *in situ* e inteiros. Nesta associação de fácies, passam a ser dominantes conchas bivalves bem preservadas de *A. brasiliiana* e *Crassostrea rhizophorae*, cujo habitat caracteriza-se por significativo aporte de água marinha, sob pouca ação de ondas. As datações ^{14}C obtidas em conchas de *A. brasiliiana in situ* indicam que a sedimentação lagunar ocorreu desde 5.0 ka até 2.5 ka. Esta fase foi acompanhada por declínio do nível do mar, redução na área da paleobaía, com formação de uma laguna de pista de vento limitada, e por diminuição na energia das ondas. No topo da sucessão sedimentar, ocorre a associação de fácies retrobarreira, com espessura máxima de 0.8 m. Esta compreende os depósitos de areia fina a muito fina com detritos vegetais (folhas, raízes e fragmentos de caule), ricos em matéria orgânica coloidal, e marca a progradação da margem lagunar na forma de marismas.

3. CONCLUSÃO

A sucessão sedimentar holocênica ilustra o preenchimento transgressivo da paleobaía dividido em três fases (Figura 2) evolutivas. Na Fase 1, entre 8.0 e 5.0 ka, quando o NRM chegou a 2.1 ± 1.0 m mais alto que o atual, um lençol de areia transgressivo marinho depositou-se discordante sobre depósitos pleistocênicos. Estes depósitos transgressivos materializam a superfície de inundação marinha inicial formada à medida que o NRM subia sob taxa maior que a de fluxo de sedimentos, antes mesmo do completo desenvolvimento da barreira holocênica que hoje separa laguna de mar aberto. Neste período, houve a formação de uma baía semifechada por um conjunto de ilhas e/ou tómbolos (promontórios rochosos: Costão de Ilhote Pequeno, Cabo de Santa Marta, Ponta da Galheta e Ponta de Fora), sem influência de água doce e sujeita a ondulações marinhas. Esta paleobaía abrangia as atuais lagunas Garopaba do Sul, Camacho e Santa Marta e o lago Laranjal, e para SW penetrava nos vales incisos Riachinho e Sangão. A formação de uma baía com estas proporções (até 30 km de comprimento SW-NE) favoreceu a pista de vento e a consequente indução de ondas altas, as quais erodiram parte dos depósitos eólicos e marinhos preexistentes e retrabalharam os sedimentos de fundo, como sugerem os bioclóstos preservados no lençol de areia transgressivo. O nível do mar subiu suficientemente rápido através de áreas baixas, o que restringiu a formação da barreira costeira durante a Fase 1 de evolução geomorfológica. A

mudança de sistema deposicional, de baía para o lagunar de pista de vento limitada, ocorreu entre 5.0 ka e 2.5 ka, na Fase 2 (Figura 2). Sob condição de queda do nível do mar, a barreira holocênica cresceu ancorada no terraço marinho pleistocênico (SW) e promontórios rochosos (NE), e isolou a baía do oceano dando origem a um corpo de água lagunar mixoalino com desembocaduras lagunares. Os depósitos da Fase 2 estão representados pelo aumento ascendente na concentração de conchas inteiras, articuladas, fechadas e *in situ*, com redução na porcentagem relativa de moluscos marinhos e domínio de *A. brasiliiana*. A restrição da circulação marinha no interior da baía e o desenvolvimento de um sistema lagunar condicionado por menor pista de vento levou a redução na energia das ondas. Este processo diminuiu o suprimento sedimentar fornecidos para a baía e feições submersas proeminentes emergiram. A Fase 3 (Figura 2), de 2.5 ka ao presente, caracteriza o desenvolvimento da retrobarreira, controlada por processo de sobrelevação temporária do nível de água lagunar, de caráter meteorológico. A principal mudança sedimentológica ligada ao desenvolvimento desta fase é a substituição de fácies com conchas para fácies com detritos vegetais associada à expansão das marismas, aumento do fluxo fluvial para o interior da paleobaía e ao avanço de dunas eólicas sobre a planície retrobarreira.

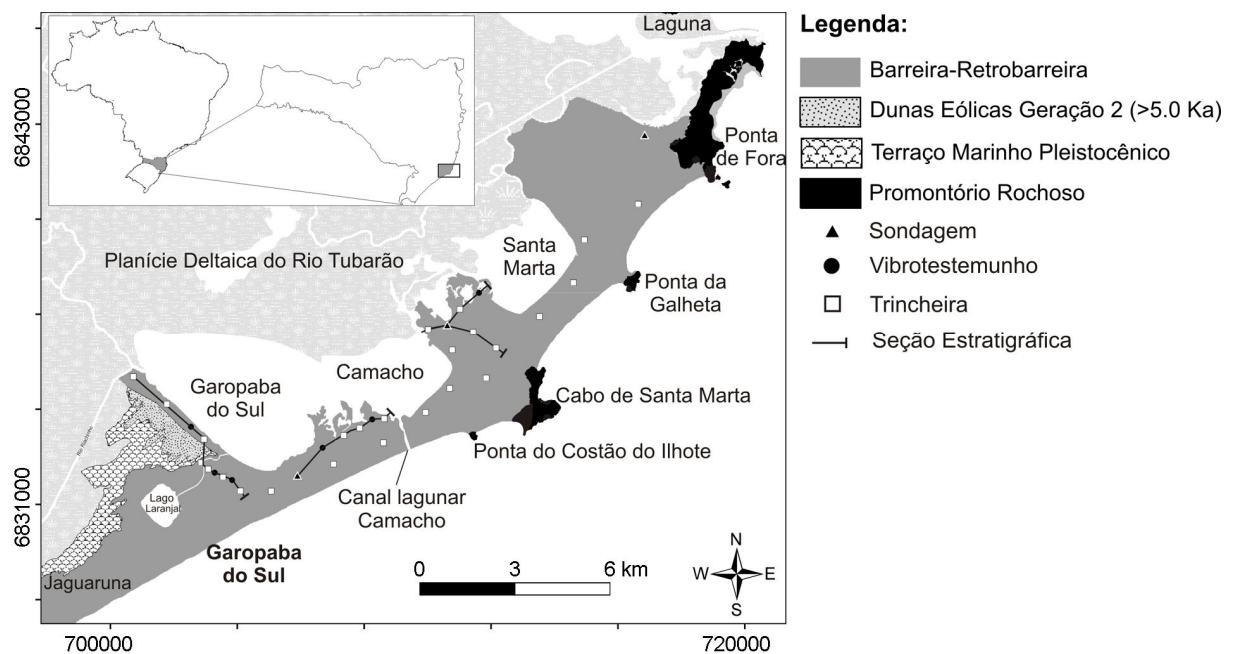


Figura 1 – Localização da área de estudo, no contexto geológico regional, com destaque para os pontos de amostragem e seções estratigráficas.

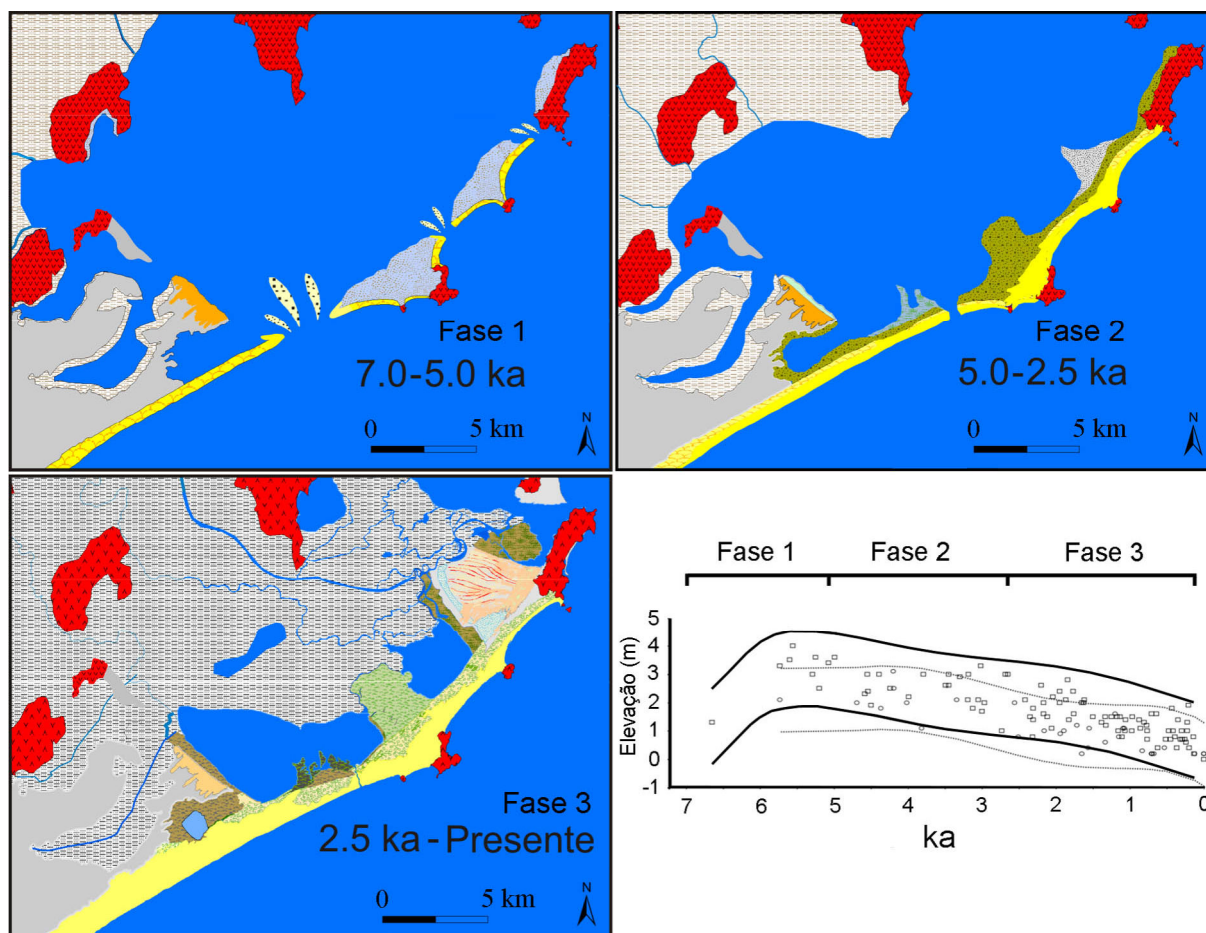


Figura 2 – Evolução paleogeográfica do sistema baía-laguna durante os últimos 7,0 ka. Envelope da curva do nível relativo do mar modificado de Angulo *et al.* 2006.

REFERÊNCIAS

- Angulo, R.J., Lessa, G.C., Souza, M.C., 2006. A critical review of the mid- to late Holocene sea-level fluctuations on the eastern brazilian coastline. *Quaternary Science Reviews* n. 25, pp. 486-506.
- Fornari, M., Buchmann, F.S., Leme, J. M., Giannini, P. C. F., 2009. Concentrações de conchas na retrobarreira holocênica da região de Jaguaruna, Santa Catarina (Brasil). In: *Paleo 2009*, Guarulhos, SP. *Boletim de Resumos*, pp.34.
- Goodfellow, B. W., Stephenson, W.J., 2005. Beach morphodynamics in a strong-wind bay: a low-energy environment. *Marine Geology* n. 214, pp. 101– 116.