

# SIMULAÇÃO ESTOCÁSTICA DE CENÁRIOS DE SEDIMENTAÇÃO COSTEIRA COM CONDICIONANTES CLIMÁTICOS: EXEMPLO DO SISTEMA PRAIA-DUNA NA PLANÍCIE DO JI (LAGUNA, SC, BRASIL)

Ana Paula Burgoa Tanaka<sup>1</sup>, Paulo César Fonseca Giannini<sup>2</sup>, André Oliveira Sawakuchi<sup>2</sup>, Hilton Garcia Fernandes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Petróleo Brasileiro, Suporte Técnico aos Negócios Internacionais, Exploração, Estudos Regionais - Avenida República do Chile, 330, CEP 20031-170, Rio de Janeiro - RJ, Brasil; e-mail: anatanaka@petrobras.com.br; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental - Rua do Lago, 562, Cidade Universitária, CEP 05508-080, São Paulo - SP, Brasil; e-mails: pcgianni@usp.br; andreos@usp.br; <sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Laboratório de Sistemas Integráveis - Avenida Professor Luciana Gualberto, 3, Cidade Universitária, CEP 05508-080, São Paulo - SP, Brasil; e-mail: hgfernand@lsi.usp.br

**RESUMO:** Situada no município de Laguna, litoral sul de Santa Catarina, a planície do Ji é caracterizada por séries de cordões litorâneos alternados com campos de dunas livres estabilizados, em disposição espacial sugestiva de intercalação no tempo entre pulsos de evolução progradacional e episódios de deposição eólica. Ancora-se em paleodunas de geração mais antiga, a qual é truncada pelo sistema lagunar formado na máxima inundação marinha. A planície teria sido formada, portanto, na regressão posterior a esta inundação.

Neste trabalho, aplicou-se simulação estocástica para quantificar fluxos e condições necessárias para o desenvolvimento das dunas na planície do Ji. Os dados de interesse das simulações foram o volume de sedimentos transportados por unidade de tempo (fluxo), o volume de sedimentos contidos nos reservatórios (estoque, no caso representado pela praia e pelas dunas eólicas) e a posição da linha de costa. Para estimar o volume real dos compartimentos fisiográficos (duna, praia, continente e mar), considerou-se a aproximação de cada compartimento a uma forma poliédrica (pirâmide, prisma).

As simulações foram realizadas com variáveis aleatórias, de dois modos: um para representar um cenário geral de sedimentação costeira onde as trocas de sedimentos entre compartimentos fossem determinadas por matriz de probabilidades, sem condicionantes climáticos; e outro, para representar cenários específicos de um sistema praia-duna inspirado em exemplo local, onde as trocas de sedimentos foram governadas pela geração de condições climáticas aleatórias segundo uma distribuição de freqüências de eventos como chuva, maré e velocidade do vento. As simulações serviram-se das linguagens *Python* e *Vensim*.

Na simulação do cenário geral, utilizou-se uma matriz (cadeia de Markov) das probabilidades de existirem trocas entre cinco compartimentos da planície e adjacências: continente, campo de dunas 1, campo de dunas 2, praia e mar. Os demais cenários caracterizaram-se pela troca de sedimentos no sistema praia-duna com ocorrência de transporte eólico, condicionados por uma sucessão de eventos climáticos. Ocorrência de precipitação (mm) e velocidade dos ventos (m/s) foram geradas a partir de distribuições de frequência de séries históricas de dados meteorológicos (INMET-Torres 1961-2009 e 1970-1982). Os meses de janeiro, fevereiro e março foram considerados para simular períodos chuvosos; junho, julho e agosto, para períodos secos; agosto, setembro e outubro, para períodos de pluviosidade intermediária. A variação de maré baseou-se nos dados da tábua de maré de 2008 (Imbituba).

No cenário geral, os volumes simulados para um intervalo de tempo de 750 anos (número de iterações escolhido com base na datação do substrato da duna, correspondente a sua idade máxima) foram iguais a  $6,11 \times 10^8 \text{ m}^3$  para a praia, e

$1,46 \times 10^7 \text{m}^3$  para o campo de dunas. Tais valores aproximam-se dos volumes reais calculados, de  $6,00 \times 10^8 \text{m}^3$  e  $1,40 \times 10^7 \text{m}^3$ , respectivamente. Os fluxos foram da ordem de  $10^4 \text{ m}^3/\text{ano}$  para as trocas de sedimentos entre compartimentos. Na simulação condicionada por variáveis climáticas, observa-se que o transporte eólico, com desenvolvimento de campos de dunas, pode ocorrer mesmo durante períodos chuvosos (precipitação média superior a 400mm no trimestre), desde que os fluxos eólicos sejam dez vezes maiores que os obtidos na simulação do cenário geral.

Palavra chave: SIMULAÇÃO, PRAIA-DUNA, CLIMA