

**ESTUDO DE CASO UTILIZANDO DIFERENTES ABORDAGENS DE
MODELAGEM DE PROCESSOS (*Stratigraphic Forward Modeling-SFM*)**

Isaac Malaquias Miranda, Lindaura Maria Steffens

INTRODUÇÃO

A modelagem estratigráfica *forward* (*Stratigraphic Forward Modeling – SFM*) busca reproduzir processos sedimentares que controlam a deposição ao longo do tempo, permitindo compreender a evolução de bacias e apoiar a caracterização de reservatórios. Diversos simuladores utilizam diferentes abordagens numéricas e parametrizações para representar esses processos, sendo relevante avaliar suas vantagens e limitações. Este trabalho teve como objetivo aplicar o modelo *Mixed*, que integra sedimentação clástica e produção carbonática, em dois simuladores comerciais distintos (*DionisosFlow®* da Beicip-FranLab *GPM®* da *SLB*), analisando sua capacidade de representar cenários deposicionais complexos.

DESENVOLVIMENTO

O ponto de partida deu-se no estudo do funcionamento dos simuladores *DionisosFlow* e *GPM*, com foco na estrutura de entrada de dados, parametrização de processos e resultados gerados. O *Mixed Model*, disponibilizado como caso tutorial no *DionisosFlow*, foi escolhido por integrar processos clásticos e carbonáticos em um mesmo *workflow*. Esse modelo já possuía um conjunto de dados de entrada completos, incluindo curvas de eustasia, fornecimento sedimentar, produção carbonática e parâmetros de transporte. A primeira etapa consistiu em executar a simulação no *DionisosFlow*, aproveitando a configuração original. Na sequência, os mesmos parâmetros foram extraídos e adaptados para o *GPM*, respeitando diferenças de nomenclatura, escala e métodos numéricos entre os simuladores. O objetivo central dessa adaptação era avaliar como o *GPM* representaria o mesmo cenário, permitindo uma comparação direta quanto à flexibilidade do software, robustez do modelo e fidelidade na reprodução de processos deposicionais híbridos.

RESULTADOS

A execução do *Mixed Model* no *DionisosFlow* produziu resultados consistentes com a proposta do tutorial, evidenciando a interação entre sistemas siliciclásticos e carbonáticos ao longo do tempo. Entretanto, no *GPM*, apesar de ter sido possível adaptar a maior parte dos parâmetros, surgiram diferenças relevantes na representação dos processos. A difusão dos sedimentos apresentou comportamento distinto, não reproduzindo de forma equivalente o padrão do *DionisosFlow*. O efeito das ondas também se mostrou divergente, sugerindo variações no tratamento hidrodinâmico entre os simuladores. Em contrapartida, a curva de eustasia foi reproduzida de maneira satisfatória no *GPM*, mantendo compatibilidade com o *DionisosFlow*. A produção carbonática, embora presente, foi registrada em intensidade ligeiramente menor. Esses resultados indicam que, enquanto o *DionisosFlow* possui maior robustez na integração de processos mistos, o *GPM* demanda ajustes adicionais para representar com fidelidade os mesmos cenários deposicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que a adaptação do *Mixed Model* entre diferentes simuladores de Stratigraphic Forward Modeling é viável, mas apresenta desafios relevantes. O *DionisosFlow* mostrou-se mais completo na integração de processos clásticos e carbonáticos, oferecendo

maior fidelidade aos parâmetros originais do tutorial. Já o GPM, embora tenha reproduzido satisfatoriamente a eustasia e parte da sedimentação clástica, apresentou diferenças na difusão dos sedimentos, no efeito das ondas e na produção de carbonatos. Essas limitações evidenciam que o GPM ainda demanda ajustes metodológicos para cenários híbridos, mas, por sua flexibilidade e transparência, permanece uma alternativa promissora para estudos exploratórios e desenvolvimento de novas rotinas. O trabalho contribuiu para destacar as potencialidades e restrições de cada simulador, oferecendo subsídios para futuras aplicações em casos reais e para a melhoria na calibração de modelos forward.

Palavras-chave: Modelagem Estratigráfica; SFM; *DionisosFlow*; *GPM*; *Mixed Model*.

ILUSTRAÇÕES

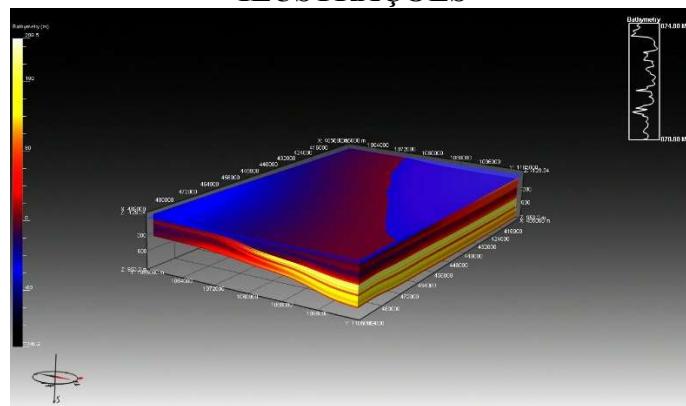


Figura 1. Resultado da Simulação - *DionisosFlow*.

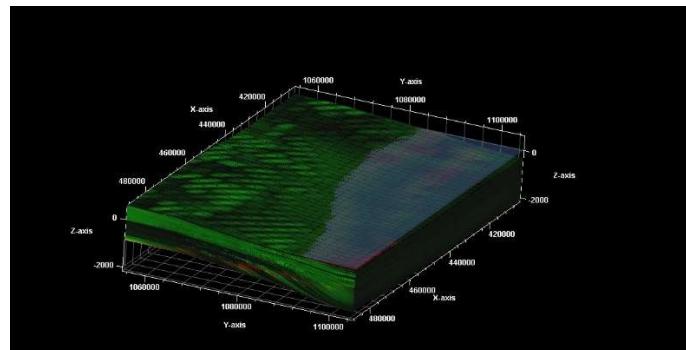


Figura 2. Resultado da Simulação - *GPM*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OTOO, D.; HODGETTS, D. Porosity and permeability prediction through forward stratigraphic simulations using GPM and Petrel: application in shallow marine depositional settings. *Geoscientific Model Development*, v. 14, p. 2075–2095, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5194/gmd-14-2075-2021>.

TETZLAFF, D. M. et al. Geologic Process Modeling. In: Conference Paper. Schlumberger Information Solutions, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320183844_GEOLOGIC_PROCESS_MODELING.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Isaac Malaquias Miranda

MODALIDADE DE BOLSA: PROIP/UDESC (IP)

VIGÊNCIA: 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A):

CENTRO DE ENSINO: CESFI

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia de Petróleo

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra / Geociências

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Aprimoramentos na calibração de modelos *forward* para simulações de escoamento e de estocagem de CO₂

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: Cadastro do projeto de pesquisa no SIGAA