



UNISIM ON-LINE



Uso de Modelos Geológicos Representativos no Desenvolvimento de Campos de Petróleo

[Eliana L. Ligerio](#)

“O ponto crucial para o sucesso de uma análise de risco está relacionado ao domínio conceitual do processo para que as simplificações sejam realizadas de maneira a minimizar prejuízos nos resultados”

Interesses especiais:

- [Publicações UNISIM](#)
- [Portal de Simulação de Reservatórios](#)
- [UNIPAR](#)
- [STEP](#)
- [Edições anteriores](#)

Outros links:

- [Unicamp](#)
- [Cepetro](#)
- [DEP](#)
- [FEM](#)

Introdução. O processo decisório ligado ao desenvolvimento de um campo de petróleo está sempre associado a incertezas geológicas, econômicas, tecnológicas ou operacionais. A forma de quantificação do impacto das incertezas varia com o tempo. Nas fases de exploração e avaliação, a modelagem do reservatório pode ser simplificada, pois as incertezas são muito grandes; entretanto na fase de desenvolvimento há necessidade de uma modelagem mais refinada do reservatório devido à importância relativa da incerteza de recuperação crescer significativamente nessa fase.

A análise de risco no desenvolvimento de campos de petróleo pode ser realizada pela estimativa de desempenho de diferentes modelos do reservatório, os quais representam os vários cenários possíveis obtidos por meio de procedimentos probabilísticos. A confiabilidade requerida no processo de modelagem torna necessário o emprego de simuladores numéricos de fluxo a fim de prever o desempenho do reservatório com maior confiabilidade. Além do conhecimento dos parâmetros de produção, as vantagens da simulação numérica de fluxo na fase de desenvolvimento são: a incorporação da velocidade de recuperação e das particularidades da estratégia de produção, maior precisão em casos complexos e maior confiabilidade. Em contrapartida, o esforço computacional aumenta significativamente, sendo que simplificações no processo de análise de risco podem torná-lo mais rápido. O ponto crucial para o sucesso de uma análise de risco está relacionado ao domínio conceitual do processo para que as simplificações sejam realizadas de maneira a minimizar prejuízos nos resultados.

Metodologia de Análise de Risco. A metodologia de análise de risco utilizada pelo Grupo de Pesquisa UNISIM é baseada na técnica da árvore de derivação para a avaliação de cenários técnicos e econômicos. Como uma curva de risco deve levar em consideração todos os tipos de incertezas (geológicas, econômicas, tecnológicas e operacionais), recomenda-se realizar a análise em estágios, separando o efeito das incertezas, de modo a minimizar a complexidade e o excessivo esforço computacional. A integração com a estratégia de produ-

ção também pode ser um processo complexo, uma vez que cada cenário pode resultar numa estratégia de exploração distinta. Deste modo, a curva de risco não pode ser considerada como o objetivo final da análise de risco, mas como um instrumento intermediário no processo decisório. As fontes adicionais de incerteza e a integração com a estratégia de produção são consideradas na análise de risco pelos Modelos Geológicos Representativos (MGR) através da metodologia proposta por Schiozer et al. (JPSE, vol 44, 2004).

Modelos Geológicos Representativos. Os MGR são modelos selecionados para caracterizar as incertezas geológicas de um projeto. A principal vantagem dos MGR está relacionada à redução do número de simulações necessário para avaliação do risco ao integrar as incertezas geológicas com as demais incertezas e com a estratégia de produção. O critério de seleção dos MGR consiste na seleção de modelos de reservatório com diferenças significativas nos parâmetros de desempenho tais como fator de recuperação, valor presente líquido (VPL), produção acumulada de óleo e água, etc. Os trabalhos publicados até aqui têm escolhido os MGR próximos aos percentis P90, P50 e P10 (respectivamente, modelos pessimistas, prováveis e otimistas). A seleção dos MGR é o ponto chave do processo a fim de garantir uma boa representatividade, objetivando agregar o máximo de informações necessárias. A Figura 1 ilustra a seleção dos MGR tomando-se como base a distribuição de VPL em função do fator de recuperação.

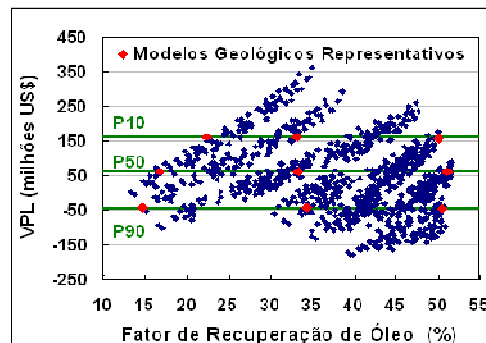


Figura 1. Exemplo de seleção dos Modelos Geológicos Representativos (Fonte: Schiozer et al., JPSE, vol 44, 2004)

As fontes adicionais de incerteza e a integração com a estratégia de produção são consideradas na análise de risco pelos Modelos Geológicos Representativos (MGR) ”

Oportunidade:

Se você tem interesse em trabalhar ou desenvolver pesquisas no UNISIM, entre em contato conosco.

Interesse imediato em:

- Pesquisador na área de simulação, gerenciamento e caracterização de reservatórios
- Estagiário de Informática
- Estagiário em Administração

Para mais detalhes, [clique aqui](#).



Grupo de Simulação de Fluxo em Meios Porosos

UNISIM

Depto. Eng. Petróleo
Fac. Eng. Mecânica
Univ. Estadual de Campinas
Campinas-SP

Tel: 55-19-3788-3359

Fax: 55-19-3289-4999

Email:

unisim@dep.fem.unicamp.br

Integração com a Estratégia de Produção. A curva de risco original é normalmente elaborada considerando a estratégia de produção do modelo mais provável como fixa e otimizada. Contudo, o fato da estratégia do modelo provável estar otimizada não necessariamente significa que as estratégias dos demais modelos da árvore de derivação estejam também otimizadas. Contudo, a otimização de todos os modelos da árvore de derivação que constituem a curva de risco não é viável. Na metodologia proposta apenas as estratégias de produção dos MGR são otimizadas e ainda assim é possível ter uma idéia do deslocamento da curva de risco original quando diferentes estratégias de produção são adotadas. Normalmente, o sucesso do projeto em desenvolvimento depende de seus detalhes, sendo que a estratégia de produção deve ser considerada como uma variável flexível no processo decisório. A Figura 2 mostra um exemplo de um caso em que a otimização dos modelos representativos tem impacto significativo no processo. Este tipo de integração é a base também para o cálculo de indicadores de desempenho estatístico, tais como o VME (valor médio esperado), e para o cálculo do valor da informação (VOI) e valor da Flexibilização (VOF).

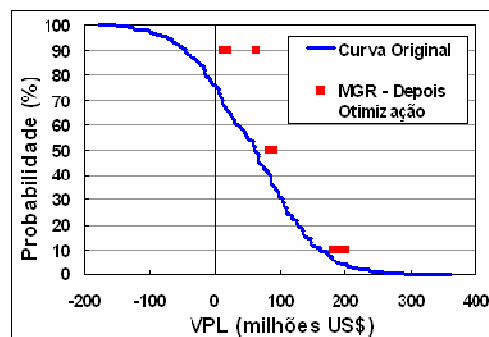


Figura 2. Exemplo de curva de risco original e MGR após a otimização de suas estratégias de produção (Fonte: Schiozer et al., JPSE, vol 44,

Integração com outras Incertezas. Os MGR também são utilizados na integração de incertezas geológicas com incertezas econômica e tecnológica. A Figura 3 mostra a comparação

entre as curvas de risco com apenas incertezas geológicas e também com as incertezas econômicas. Esse tipo de análise é bastante rápido com o emprego dos MGR. Para casos muito complexos e importantes, é recomendável escolher um maior número de MGR para fornecer maior confiabilidade ao processo.

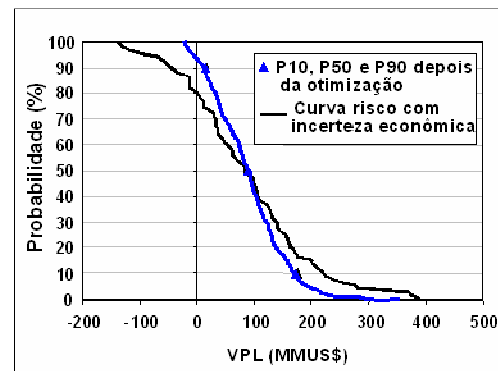


Figura 3. Exemplo de curva de risco com incerteza econômica (Fonte:

Discussão geral. Com base nos resultados de pesquisas realizados até o presente momento, pode-se afirmar que a utilização dos MGR tem grande importância no processo de decisão ligado ao desenvolvimento de campos de petróleo. Outros exemplos podem ser encontrados em <http://www.dep.fem.unicamp.br/unisim/publicacoes.html>.

Para maiores informações, visite a página do grupo UNISIM onde podem ser encontradas diversas publicações sobre o assunto, incluindo teses e artigos publicados em periódicos e congressos nacionais e internacionais. <http://www.dep.fem.unicamp.br/unisim>

Informações sobre o autor:

Eliana L. Ligeró é pesquisadora do Cepetro e trabalha no Grupo UNISIM desde 2000.

Para maiores informações, visite
<http://www.dep.fem.unicamp.br/unisim>

O UNISIM é um grupo de pesquisa do Departamento de Engenharia de Petróleo da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP, com apoio do Centro de Estudos de Petróleo (CEPETRO) que tem como objetivo desenvolver trabalhos e projetos na área de simulação numérica de reservatórios.

O UNISIM tem feito pesquisas na área de estudo de técnicas de construção de simuladores, do uso do simulador para caracterização de reservatórios, da automatização de tarefas que usam simuladores e de utilização de técnicas de computação paralela aplicadas aos processos anteriores.