



# UNISIM ON-LINE



## Metodologia de refinamento de estratégias de drenagem

Rogério Martini

A definição e o refinamento de estratégias de drenagem são etapas essenciais do desenvolvimento e produção de campos de petróleo; uma estratégia de drenagem adequada pode aumentar consideravelmente o desempenho do reservatório, enquanto que estratégias mal projetadas podem inviabilizar projetos. A análise de estratégias possíveis deve ser feita logo nas primeiras fases de desenvolvimento do campo; nesta fase do trabalho o número de estratégias possíveis é grande devido às incertezas geológicas e econômicas inerentes ao processo. À medida que o projeto prossegue e estas incertezas são reduzidas, o número de estratégias possíveis diminui, conforme mostra a Figura 1. A metodologia que vem sendo desenvolvida no UNISIM divide o processo todo em nove etapas, sendo que as seis primeiras envolvem incertezas maiores e, portanto, maior número de estratégias, além de modelos de simulação mais simples, que levam menos tempo para serem executados. As etapas 7 a 9 são definidas como etapas de refinamento (ou

otimização) de estratégias, pois as incertezas geológicas foram reduzidas e a complexidade dos modelos de simulação é consideravelmente maior; maiores detalhes sobre a metodologia e casos de estudo podem ser encontrados no trabalho de Mezzomo (2005).

As etapas de refinamento são bastante complexas devido à grande quantidade de parâmetros envolvidos e costumam ser realizadas manualmente; o uso de algoritmos de otimização pode não ser uma alternativa viável para modelos de campos reais, devido ao tempo excessivamente longo necessário para executar as milhares de simulações que estes algoritmos requerem. Há, portanto, a necessidade de um processo assistido de refinamento, onde possam ser usadas ferramentas auxiliares como Mapas de Qualidade (Cavalcante Filho, 2005) ou linhas de fluxo (Guimarães, 2005), e que também possibilite a integração com sistemas de superfície (Magalhães, 2005).

*“Há a necessidade de um processo assistido de refinamento, onde possam ser usadas ferramentas auxiliares”*

### Interesses especiais:

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

### Outros links:

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

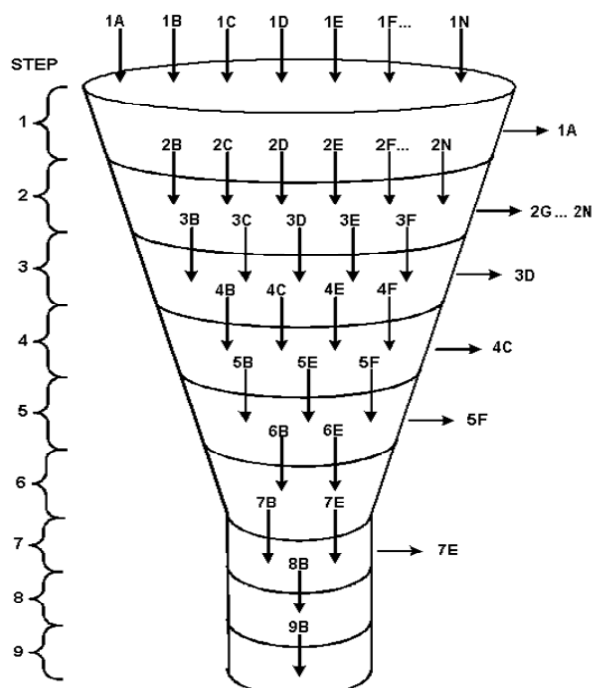


Figura 1: Etapas de definição e refinamento de estratégias

Esta é a abordagem adotada no UNISIM, onde foi desenvolvido um sistema especialista que utiliza um banco de dados para analisar o desempenho do campo e classificar seus poços, procurando reduzir a subjetividade do processo através do uso de parâmetros técnicos e econômicos tais como o Valor Presente Líquido (VPL), a produção acumulada de óleo ( $N_p$ ) e a produção acumulada de água ( $W_p$ ).

É possível acompanhar a evolução do processo de refinamento e avaliar o desempenho de cada estratégia simulada para diferentes cenários econômicos, como por exemplo, na Figura 2; com um aumento de preço a ordem das estratégias de melhor desempenho pode ser alterada. Isso pode ser mais crítico em alguns casos, principalmente com altos riscos e retornos econômicos relativamente baixos.

*“Estratégias de drenagem para óleos pesados apresentam características diferentes das de óleos leves”*

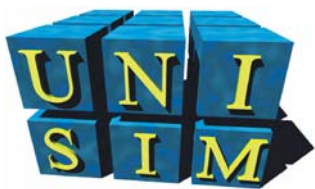
**Oportunidade:**

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](mailto:unisim@dep.fem.unicamp.br)

VPL campo para diferentes preços de óleo

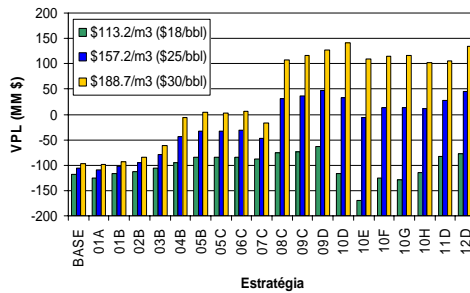


Figura 2: Desempenho das estratégias para diferentes cenários econômicos

A metodologia desenvolvida permite observar diferenças entre as características de estratégias de drenagem para óleos pesados e óleos leves; quanto maior o preço do óleo, mais direta a relação entre Np e VPL; no caso de óleos leves essa relação é mascarada pois a quantidade de óleo produzido é bem maior, diminuindo o impacto da produção de água; já para óleos pesados esta relação é bem visível. Na Figura 3 mostra-se um exemplo de análise para óleo pesado onde os pontos destacados (A, B e C) referem-se à mesma estratégia, que produziu mais óleo, porém apresentou o pior desempenho econômico para o menor preço (\$18/barril) e continuou com VPL negativo para o preço intermediário (\$25/barril).

VPL de campo e produção acumulada de óleo

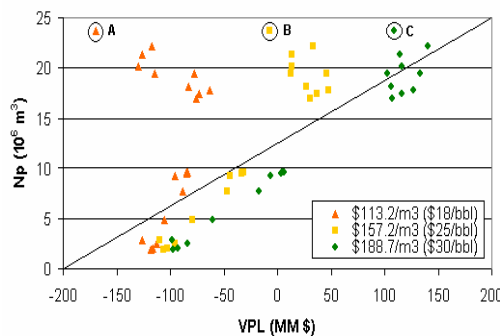


Figura 3: Correlação entre VPL e Np para diferentes cenários econômicos

Os resultados obtidos mostram que é possível aliar a experiência do engenheiro de reservatórios a uma metodologia fundamentada na análise de parâmetros técnicos e econômicos para acelerar o processo de refinamento de estratégias e também para avaliar diferentes cenários econômicos.

**Referências:**

Mezzomo, C.C.; "Seleção de Projetos de Desenvolvimento Integrada à Análise de Risco", Tese (Doutorado), 2005.  
 Cavalcante Filho, J.S.A.; "Metodologia de Geração de Mapas de Qualidade com Aplicação na Seleção e Otimização de Estratégias de Produção", Dissertação (Mestrado), 2005.  
 Guimarães, M.S.; "Metodologia para Otimização de Estratégias de Drenagem para Campos de Petróleo em Produção", Dissertação (Mestrado), 2005.  
 Magalhães, T.C.B. "Influência de Restrições Operacionais na Definição das Estratégias de Produção", Dissertação (Mestrado), 2005.

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:**

Dr. Rogério Martini foi pesquisador do Grupo UNISIM de 2003 a 2005, atuando no desenvolvimento de metodologias para refinamento de estratégias de drenagem e no estudo de reservatórios marítimos com óleos pesados.

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.