



“Considerar a diversidade de estratégias de produção através dos MGR é importante para cálculos de baixos valores, como o VDI.”

Interesses especiais:

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

Outros links:

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

Valor de Flexibilização e Informação em Desenvolvimento de Campo por Módulos

[Suzana H. Deguchi Hayashi](#)

Introdução

O risco é sempre presente nas fases da vida de um campo de petróleo, devido às diversas incertezas que influenciam a avaliação do valor de um projeto. A aquisição de informações e a adição de flexibilidade na implantação de um projeto de desenvolvimento são os principais processos que permitem a mitigação dos riscos. O conceito de Valor da Informação (VDI) permite medir os benefícios resultantes da aquisição de dados adicionais, permitindo definir o projeto de desenvolvimento com maior precisão. O Valor de Flexibilização (VDF) permite medir os benefícios da adição de flexibilidade, com o objetivo de possibilitar um melhor gerenciamento de reservatórios frente aos possíveis cenários. Neste trabalho, os conceitos de VDI e VDF são usados para determinar o valor da aquisição de novas informações, considerando um potencial atraso no cronograma causado pela flexibilização do momento de definição do projeto definitivo. Uma técnica baseada no conceito de modelos geológicos representativos (MGR), árvore de decisão e teoria da utilidade é aplicada mostrando a relação entre o retorno do projeto e a mitigação do risco. Os resultados mostram também que a relevância da aquisição de informações aumenta em cenários de preço de óleo mais baixo.

Metodologia

Os valores VDI/VDF apresentam valores relativamente baixos e são bastante dependentes de mudanças na estratégia de produção. Por isso, foi utilizada a técnica dos modelos geológicos representativos (MGR), que é a escolha de alguns modelos que representam a diversidade dos modelos geológicos, para se obter diversidade de estratégias de produção. Para todos os MGR, é realizado um processo de otimização para a escolha da melhor alternativa de estratégia. As estratégias selecionadas são então utilizadas para o cálculo dos valores monetários esperados (VME), VDI e VDF.

Cálculo do VME sem informação e do VME com informação

Para métodos de decisão que utilizam apenas o VME (Xavier, 2004), o VME_{SI} escolhido é o maior valor encontrado dentre todos os VME das estratégias otimizadas (Equação 1 com

G=1). No cenário com informação adicional (completa ou incompleta), cada estratégia otimizada é aplicada em todos os modelos. O VME parcial de cada grupo é calculado utilizando-se o VPL de cada modelo com cada estratégia daquele grupo (Equação 1 com G sendo função do tipo de informação). O VME com informação (VME_{CI}) é a soma dos maiores VME parciais.

$$VME_{CI} = \sum_{k=1}^G \left\{ \max_{w=1}^{N_{ESTR}} \left[\sum_{j=1}^{N_G} \left\{ P_{L_{ESTRATEGIA(w), MODELO(j)}} \cdot P_{MODELO(j)} \right\} \right] \right\}_{(k)}$$

Equação 1

onde: P_{modelo(j)} = probabilidade de ocorrência do modelo j; n_{estr} = número de estratégias otimizadas; n_G = número de modelos por grupo; G = número de grupos da árvore.

As principais etapas da metodologia proposta para quantificar os riscos inerentes à estratégia de implantação modular no desenvolvimento de campos gigantes estão descritas detalhadamente em Hayashi (2005).

Aplicação

A metodologia de análise de decisão foi aplicada a um modelo sintético baseado em um típico campo marítimo da Bacia de Campos possuindo três blocos. O desenvolvimento prevê três módulos de produção independentes, cada um com sua própria plataforma de produção. A análise de decisão para aquisição de informações foi aplicada ao Bloco B, cujo projeto é o objeto da análise. O modelo de fluxo possuiu um total de 83x55x14 células, das quais 49376 células são ativas.

Resultados

Após um estudo de análise de sensibilidade, cinco atributos foram considerados como críticos: contato óleo água diferente ao sul do Bloco B (WOC - 3 níveis), tipo de óleo diferente ao sul do Bloco B (PVT - 3 níveis), transmissibilidade da falha A (TransiA - 2 níveis), transmissibilidade da falha B (TransiB - 2 níveis) e espessura porosa média (NTG - 3 níveis). O número total de modelos da árvore de derivação é de 108 (3³ x 2²). A escolha de 7 MGR foi feita com base nos indicadores Valor Presente Líquido (VPL), Fator de Recuperação (FR) e produção do Bloco B. Três cenários diferentes de eliminação e diminuição de incertezas foram analisa-

“A aquisição de informações tem maior relevância em cenários de preço de óleo mais baixo.”

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

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



Grupo de Simulação de Fluxo em Meios Porosos

UNISIM

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

Tel: 55-19-3521-3359
Fax: 55-19-3289-4999
Email:

unisim@dep.fem.unicamp.br

dos. No Cenário 1 foi considerada a eliminação das incertezas WOC e PVT apenas. O Cenário 2 representa a eliminação da incerteza TransiA além das duas anteriores (informação completa para 3 atributos). O Cenário 3 acrescenta a eliminação da incerteza TransiB e a diminuição da incerteza do atributo NTG (informação completa para quatro atributos e incompleta para um atributo). A Figura 1 compara as curvas de risco de cenário sem e com informação adicional elaborada com os maiores VME por grupo. Cada cor representa a participação de uma estratégia diferente para cada grupo. Percebe-se que, mesmo não trazendo benefícios significativos em termos de VME, devido ao atraso no cronograma, as informações trazem uma diminuição significativa do risco.

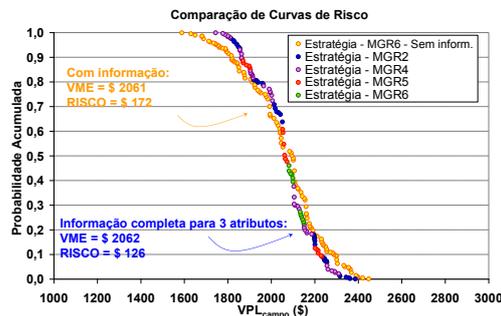


Figura 1: Curva de risco de cenários com aquisição de informações e sem informação adicional.

O VME se mostrou sempre crescente com o aumento na quantidade de aquisições de informação e com o aumento no número de estratégias otimizadas, ou seja, o valor da flexibilização e informação tende a crescer em conjunto com o grau de sofisticação do processo empregado. Neste caso, percebeu-se a necessidade de considerar pelo menos 4 estratégias distintas e que a aquisição da 4ª e da 5ª informação incompleta não traz maiores benefícios ao valor do projeto. A partir das curvas de risco obtidas para os cenários e com as informações adicionais, foram calculados os VME e o risco. O método do Risco vs. Retorno foi utilizado para comparar as diversas alternativas, com e sem informação e flexibilização. Na Figura 2, o risco de cada alternativa foi calculado pela fórmula do desvio padrão dos VME dos cenários possíveis. Baseado na Teoria da Utilidade e, complementando o gráfico, foram desenhadas a fronteira eficiente (curva preta) e também duas curvas esquemáticas de iso-utilidade - a curva vermelha representando a tendência de um decisor avesso ao risco e a curva azul

representando a tendência de um decisor tolerante ao risco. Mostra-se que o decisor tolerante ao risco poderia optar tanto por implantar o projeto sem as informações adicionais quanto por adquirir novas informações. Já o decisor avesso ao risco optaria por adquirir novas informações, mesmo que isso implicasse em atraso na implantação do projeto. Hayashi (2005) mostra ainda o resultado da análise de sensibilidade econômica e mostra que mitigar o risco através da aquisição de informações tem maior valor em cenários de óleo com preço mais baixo.

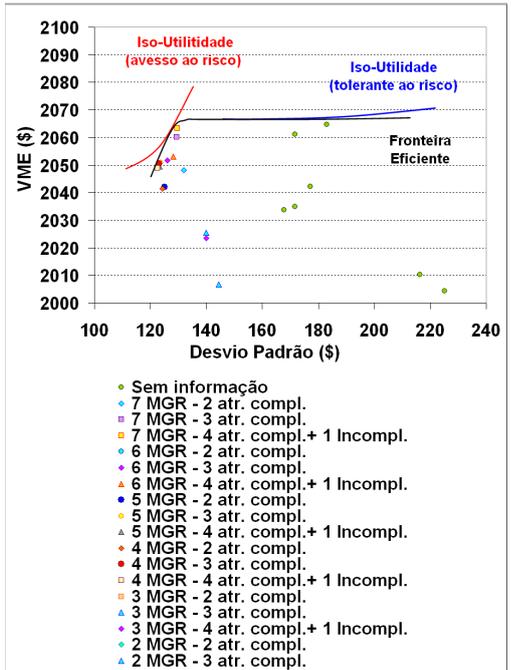


Figura 2: Análise de decisão do tipo RISCO vs RETORNO—risco calculado por desvio-padrão.

Referências

HAYASHI, S. H. D., Valor da Flexibilização e Informação em Desenvolvimento de Campo por Módulos, *Dissertação de Mestrado*, UNICAMP, Campinas, Brasil, 118pp, 2006.
XAVIER, A. M., Análise do Valor da Informação na Avaliação e Desenvolvimento de Campos de Petróleo, *Dissertação de Mestrado*, UNICAMP, Campinas, Brasil, 159pp, 2004.

Informações sobre o autor:

Suzana H Deguchi Hayashi é engenheira civil, mestre em Ciências e Engenharia de Petróleo, pela Unicamp e trabalha na Petrobras (UN-RIO) desde outubro de 1990.

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