

"Pesquisas, estudos de caso, análise de erros passados devem ser utilizados para tornar o processo cada vez mais claro e objetivo."

Interesses Especiais:

[UNISIM](#)

[Publicações UNISIM](#)

[Portal de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios](#)

[UNIPAR](#)

[STEP](#)

[Edições Anteriores](#)

Links:

[Unicamp](#)

[Cepetro](#)

[Dep. Eng. Petróleo](#)

[Fac. Eng. Mecânica](#)

[Ciências e Eng. de Petróleo](#)

Pós-Graduação:

Ciências e Engenharia de Petróleo: interessados em Mestrado e Doutorado na área de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios de Petróleo [cliquem aqui](#).

Workshop Temático de Análise de Risco da Rede SIGER

[Denis José Schiozer](#)

Introdução

Nos dias 5 e 6 de agosto, foi realizado o Workshop de Análise de Risco da Rede SIGER, contando com a presença de professores, pesquisadores e alunos das universidades participantes da rede e profissionais da Petrobras.

O evento foi muito interessante, a exemplo dos outros *workshops* temáticos realizados pela rede, pois possibilitou um intercâmbio de informações entre as universidades e a Petrobras, num tema que ainda apresenta muitos desafios importantes para a indústria do petróleo e para a academia (Figura 1).



Figura 1: Participantes do Workshop de Análise de Risco da Rede SIGER.

A necessidade de vencer estes desafios foi a motivação para escrever este artigo que tem como objetivo apresentar algumas ideias pessoais sobre o tema, baseadas em resultados obtidos nas pesquisas realizadas desde 1998 no grupo UNISIM quando foi iniciada a pesquisa nesse tema por alunos do grupo. As ideias colocadas aqui são apenas comentários sobre práticas da indústria e trabalhos apresentados na literatura, sendo, portanto, um pouco subjetivos, mas espero que válidos para uma discussão de rumos de pesquisa.

Análise de Risco (AR) ou Análise de Decisão (AD)

O objetivo final de uma análise de risco é tomar boas decisões procurando aumentar a probabilidade de sucesso dos projetos seja qual for a maneira utilizada para medir esse sucesso. Por isso, o nome mais apropriado para o processo de tomada de decisão considerando incertezas seria análise de decisão (AD), sendo a análise de risco (AR) a fase inicial do processo de quantificação do impacto das incertezas, ou quantificação do risco.

Entretanto, o nome mais tradicionalmente usado na indústria e literatura para o processo é análise de risco (AR), pois na prática, ações são tomadas depois da quantificação do risco no sentido de aumentar a probabilidade de sucesso de projetos. Por isso, em alguns casos considera-se que análise de risco é o processo todo e quantificação de risco é a combinação de cenários incertos para determinação da curva de risco das funções-objetivo utilizadas nos projetos.

Formação de recursos humanos

Um ponto importante sobre a análise de risco é a complexidade do tema e a necessidade de experiência para se solucionar problemas relacionados com as decisões de desenvolvimento de campos de petróleo. A complexidade vem principalmente da quantidade de temas envolvida no processo: integração com caracterização geológica de reservatórios, engenharia de reservatórios, simulação numérica, estratégia de produção, análise econômica de projetos e estatística.

Como as decisões ligadas ao desenvolvimento e gerenciamento de campos de petróleo envolvem altos investimentos, as decisões se tornam ainda mais críticas. Por isso, a análise de risco ou análise de decisão é muito importante.

Como o tema é complexo, fica evidente a necessidade de pessoal especializado para trabalhar com o assunto sendo muito importante o treinamento de pessoal, participação em eventos relacionados com o tema. Alguns erros simples, simplificações exageradas do problema ou excesso de esforço gasto com atividades menos significativas podem levar a decisões "subótimas" e com menor probabilidade de sucesso.

Entre os erros de procedimento mais observados estão:

- Confusão entre variabilidade de atributos e incertezas. Atributos com grande variabilidade não necessariamente são incertos;
- Uso muito simplificado de curvas de probabilidade de atributos;
- Uso de parâmetros de estratégia de produção como atributos incertos. Todas as variáveis do problema que são escolhas da empresa não podem ser consideradas incertas e agrupadas na curva de risco. Deve-se fazer uma curva de risco para cada opção para que uma decisão seja tomada. Incertezas operacionais e tecnológicas podem ser incorporadas ao processo de quantificação de risco mas não podem ser considerados incertos os parâmetros de escolha da empresa;
- Uso incorreto de ferramentas, principalmente: (1) com simplificações excessivas na modelagem do reservatório (podendo gerar resultados tendenciosos para o sentido pessimista ou otimista) e (2) confiança excessiva em meta-modelos ou processos automatizados que podem esconder detalhes importantes dos processos.

Padronização de procedimentos

Outro ponto muito importante da análise de risco é a necessidade de comparação entre projetos para opções de investimento. Por isso, é fundamental que os procedimentos usados e as etapas de trabalho para se quantificar o risco e tomar decisões sejam semelhantes nos vários setores das empresas.

Entre os pontos mais importantes a serem padronizados estão:

- Incertezas são consideradas no processo;



Grupo de Pesquisa em Simulação e Gerenciamento de Reservatórios

Depto Eng. Petróleo
Fac. Eng. Mecânica
Centro de Estudos de Petróleo
Univ. Estadual de Campinas
Campinas, SP

Tel: 55-19-3521-1184
Fax: 55-19-3289-4999

unisim@dep.fem.unicamp.br

“Foi grande o avanço do processo de análise de risco na indústria de petróleo nos últimos anos mas ainda são muitos os desafios.”

Oportunidades no UNISIM:

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;

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

- Processo de quantificação de incertezas usado para os atributos;
- Definição de risco;
- Simplificações utilizadas;
- Parâmetros de comparação (*output*).

Algumas dessas definições podem ter impacto significativo nos resultados e na escolha entre as opções de investimento. Por isso, a padronização de procedimentos é importante.

Quantificação de Risco

Muitos esforços foram feitos nos últimos anos para se obter uma metodologia de quantificação de risco. Pode-se afirmar que o processo inicial está bem difundido e pode ser realizado com confiabilidade pela indústria.

O processo de quantificação de risco inicial é feito através da quantificação de incertezas, identificação das incertezas críticas para o processo, combinação estatística de cenários, simulação numérica dos cenários necessários e construção da curva de risco.

Para a combinação dos cenários, mostrou-se nos últimos anos que qualquer técnica estatística pode ser usada com bons resultados. Entre as mais utilizadas estão a árvore de derivação, Monte Carlo ou Hipercubo Latino. Mostrou-se ainda que para um número muito grande de cenários, não é necessário simular todos, apresentando-se como opções nesses casos, o uso de metamodelos para interpolar resultados a partir de alguma combinação estatisticamente confiável do problema ou ainda a técnica de Hipercubo Latino que com poucos sorteios gera resultados confiáveis.

Podemos afirmar então que o processo está dominado? Infelizmente não. Ainda há muitos desafios pela frente. Entre os mais importantes estão:

- Quantificação de incertezas: frequentemente encontramos casos em que as incertezas em atributos importantes foram subestimadas ou desconsideradas, gerando um risco maior do que o previsto. Será que podemos afirmar que, por isso, na maioria dos casos práticos estamos subestimando o risco?
- Flexibilidade operacional futura não considerada no processo: o simulador pode considerar algumas flexibilidades na operação dos campos e dos poços mas não todas; ao gerar as curvas de risco, ocorrendo cenários muito pessimistas ou otimistas, na prática, alterações nos projetos são possíveis e isso, em geral, não está sendo considerado. Será que podemos afirmar que, por isso, na maioria dos casos práticos estamos superestimando o risco?
- As metodologias usadas hoje para quantificar o valor de informação (VDI) e de flexibilização (VDF) são complexas e exigem grande esforço computacional e humano. Por isso, muitas vezes o VDI e o VDF não são calculados ou são avaliados de forma simplificada e

não confiáveis. Além disso, informações e flexibilidades não são usadas apenas para aumentar o valor dos projetos mas também para mitigar riscos. Em muitos casos práticos, esses objetivos parecem estar sendo considerados de forma qualitativa e não quantitativa. Será que não estão sendo coletadas informações demais em alguns casos ou insuficientes em outros?

- A quantificação do risco é dependente da estratégia de produção e isso, muitas vezes, não é levado em conta. Por exemplo, as fases de análise de sensibilidade e quantificação de risco para a estratégia inicial podem mudar radicalmente se outra concepção de estratégia de produção for implementada. Por isso, a metodologia de análise de risco deve ser sempre um processo iterativo com várias fases de análise do problema até que as decisões sejam tomadas.

Essas questões são importantes e formam a base no processo decisório no desenvolvimento e gerenciamento de campos de petróleo. Pesquisas, estudos de caso, análise de erros passados devem ser utilizadas para tornar o processo cada vez mais claro e objetivo.

Considerações Finais

Foi grande o avanço do processo de análise de risco na indústria de petróleo nos últimos anos mas ainda são muitos os desafios, entre os quais destacam-se:

- Padronização de procedimentos, definições e termos; e treinamento de pessoal para o processo;
- Estudos de projetos passados para melhorar a quantificação de atributos incertos;
- Melhorar o processo de quantificação de risco para considerar flexibilidade operacional futura;
- Melhorar o processo de mitigação de riscos a partir de dados de produção;
- Definição clara de objetivos para cada projeto, refletindo as necessidades da empresa na maximização de desempenho e mitigação de risco de cada projeto.

Entretanto, apesar desses desafios, muitos avanços ocorreram nos últimos anos nessa área e decisões baseadas em processos probabilísticos são hoje possíveis. O avanço em metodologias e na capacidade computacional tem contribuído muito para isso.

Informações sobre o autor:

Denis José Schiozer é professor titular do Departamento de Engenharia de Petróleo, Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP e coordenador do UNISIM.

Para mais informações, visite

<http://www.dep.fem.unicamp.br/unisim>

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