

PROJETO DE ANÁLISE DE RISCO DE CAMPOS DE PETRÓLEO

ISABELLA GHESLA ROSSETTI¹; GIOVAN WURZIUS²; GUILHERME DA CUNHA PONTES³; GUILHERME KELLER EIDT⁴; LARISSA PINHEIRO COSTA⁵; VALMIR FRANCISCO RISSO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – *isabellagrossetti@gmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *giovan.wurzius@outlook.com*

³Universidade Federal de Pelotas – *guicpontos@hotmail.com*

⁴Universidade Federal de Pelotas – *guilhermekeidt@hotmail.com*

⁵Universidade Federal de Pelotas – *larissap.costa@hotmail.com*

⁶Universidade Federal de Pelotas – *vfrisso@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Não é novidade que o setor petrolífero trabalha com investimentos de alto risco, na casa dos bilhões de dólares, e que qualquer decisão deve ser tomada com o maior cuidado possível, visando a maior lucratividade e evitando qualquer tipo de prejuízo. Logo, torna-se necessário a elaboração de estratégias de desenvolvimento e produção do reservatório. Todavia, esse tipo de estratégia é conhecida por ser um processo exaustivo e que exige grande esforço, organização e árduo planejamento para analisar cada uma das etapas do projeto.

A simulação numérica é importante para o cálculo e avaliação da função-objetivo. Apesar de demandar muito esforço computacional, seu uso traz mais confiabilidade ao projeto o que justifica a opção por esse tipo de procedimento.

Desta forma, este trabalho busca propor alternativas viáveis para o desenvolvimento de um reservatório, avaliando seus indicadores (valor presente líquido, produção acumulada dos diversos fluidos) e as incertezas associadas ao projeto, facilitando a tomada de decisões.

Tomar uma decisão de investimento quando não existe incerteza é relativamente simples. Basta calcular o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) de vários projetos de investimentos e escolher aqueles que apresentam maior retorno. Entretanto, na prática, as decisões são quase sempre cercadas de incertezas. O sucesso econômico das empresas depende, dentre outros aspectos, dos estudos de viabilidade econômica dos projetos que antecedem à tomada de decisão. A análise de investimento deve, portanto, considerar os riscos e as incertezas presentes no projeto.

Para abordar as incertezas e riscos associados aos projetos é necessário primeiramente fazer a distinção teórica entre estas duas palavras, risco e incerteza. Sendo assim, risco é definido quando a variável aleatória considerada tem uma distribuição de probabilidades conhecida e, incerteza, quando essa distribuição é desconhecida. Desse modo, usa-se a análise de risco para transformar as incertezas em riscos conhecidos através da determinação de distribuições de probabilidade para as variáveis incertas. Segundo SILVA et. al (2006), os principais métodos utilizados para a consideração dos riscos aos quais os projetos estão sujeitos são: Análise de Sensibilidade; Análise de Cenários; Simulação Monte Carlo e Árvores de Derivação.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho tem como fundamento a técnica da árvore de derivação. Esta é utilizada para definir as composições de variáveis de incerteza e as probabilidades dos diversos modelos de reservatórios resultantes, os quais serão submetidos a um simulador de escoamento de fluxo.

Constrói-se a árvore de derivação definindo o impacto que as propriedades críticas causam no modelo final, estas são definidas em níveis como pessimista, provável e otimista (LOSCHIAVO, 1999). A probabilidade de um modelo acontecer é igual ao produto das probabilidades de ocorrência de cada propriedade crítica que o constitui. O somatório das probabilidades de ocorrência de todos os modelos finais gerados é igual a 1 (100%).

Para se reduzir a quantidade de parâmetros críticos e, conseqüentemente, o número de modelos possíveis, utiliza-se a análise de sensibilidade. Permite-se então que as propriedades críticas possam ser classificadas de acordo com o grau de impacto que as mesmas causam no desempenho do reservatório.

Os modelos gerados são os resultados de todas as possíveis combinações das propriedades críticas com seus níveis críticos. A probabilidade de um reservatório ocorrer é, então, o produto das probabilidades de ocorrência de todos os atributos críticos que o constituem.

A curva de risco é uma função entre o valor obtido da função objetivo em um dado período e sua respectiva probabilidade acumulada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foram escolhidos seis atributos incertos para serem avaliados na análise de sensibilidade, considerando os níveis pessimistas e otimistas. Os atributos analisados neste procedimento foram o Netpay (espessura porosa em metros), a Porosidade (por), a Permeabilidade Relativa do Óleo-água (Krow), a Permeabilidade Horizontal (Kh), a Permeabilidade Vertical (Kv) e o Contato Óleo-Água (Dwoc). O cálculo das probabilidades de cada nível foi efetuado através de uma planilha de probabilidades onde se considerou os valores em porcentagem da ocorrência de cada atributo.

Com o auxílio de um simulador de fluxo em reservatórios de petróleo foram realizadas no mínimo duas simulações para cada atributo incerto; gerando as curvas de produção acumulada de óleo (N_P), gás (G_P) e água (W_P).

Por fim, as curvas geradas são exportadas para o *software Excel* a fim de se criar tabelas com os valores de tais curvas. São estes os valores utilizados no cálculo do VPL (Valor Presente Líquido). Sendo assim, calcula-se o VPL para cada cenário.

Com a Análise de Sensibilidade foi possível eliminar alguns parâmetros menos representativos, uma vez que a utilização do total de parâmetros geraria uma infinidade de dados na construção da Árvore de Derivação, inviabilizando o processo. Foram descartados os seguintes parâmetros: Permeabilidade horizontal, Permeabilidade vertical e Permeabilidade relativa óleo-água.

Na árvore de derivação foram realizadas $3^3 = 27$ simulações (três atributos discretizados em três níveis tendo como resultado 27 respostas para N_P e VPL). Dessa forma, a partir da árvore de derivação, obtiveram-se as curvas de risco com os resultados em três níveis. As curvas de risco obtidas pela técnica da árvore de derivação podem ser analisadas nas Figuras 1 e 2.

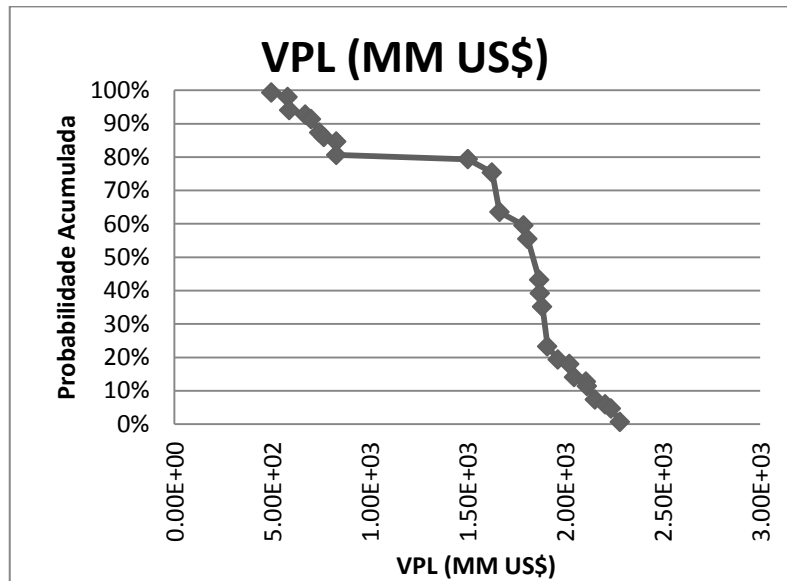


Figura 1. Curva de risco para a resposta VPL obtida através do método da árvore de derivação.

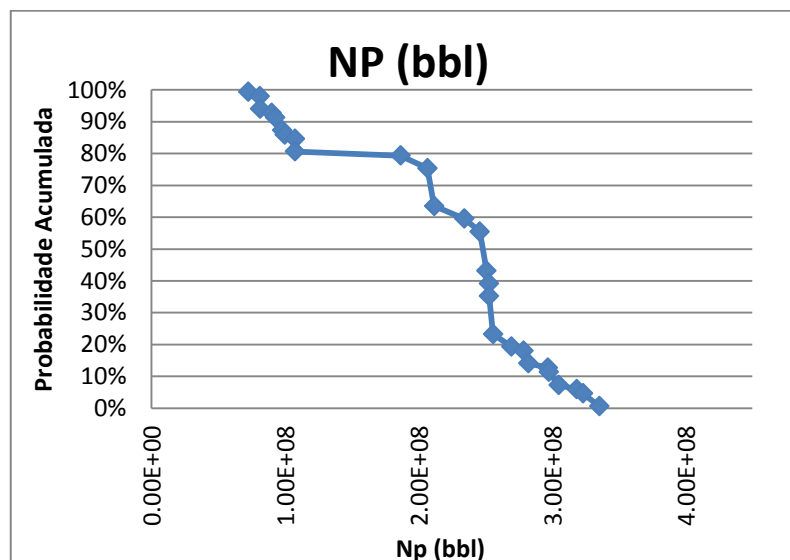


Figura 2. Curva de risco para a resposta Np obtida através do método da árvore de derivação.

4. CONCLUSÕES

A análise de risco de projetos de investimento é uma forma de conhecer melhor os riscos envolvidos, identificando e quantificando o risco das variáveis que mais influenciam o resultado econômico do projeto. Tal conhecimento é muito útil para auxiliar os gerentes na seleção dos projetos a serem implantados. Isto é particularmente importante em projetos de grande porte e alto grau de incerteza, como costuma ser o caso dos projetos de desenvolvimento da produção de campos de petróleo.

Para o caso em estudo utilizou-se os dados de produção do Campo de Namorado - RJ, ajustados quando necessário, gerando resultados de análise de risco satisfatórios. Observou-se que a escolha da propriedade certa está diretamente ligada na eficiência do método, e que é necessário que se escolha as

propriedades críticas (associadas aos maiores valores de incerteza) para que assim possa se analisar a representatividade das mesmas na produtividade e lucratividade do projeto.

Ademais, o baixo custo operacional e a eficiência do método (quando bem operado) apontam este como um ótimo método auxiliar na tomada de decisões. Outro ponto favorável ao método é que o mesmo não fornece um valor em específico, mas sim, uma faixa de valores, o que permite que o responsável pelo projeto tome as decisões necessárias levando em consideração todo o risco do projeto, considerando todos os cenários possíveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOSCHIAVO, R.: **Estimativa de Incertezas na Previsão de Desempenho de Reservatórios**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Petróleo) - Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, B.N.; GOMES, L.L.; MEDEIROS, R.L. Análise de Risco de Projetos de Desenvolvimento de Produção Marítima de Petróleo: Um Estudo de Caso. **Brazilian Business Review**, Vitória, v.3, n. 2, p. 229-244, 2006.