

Título: ANÁLISE DE ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO DE UM CAMPO DE PETRÓLEO SOB INCERTEZA DE MERCADO POR ALGORITMOS GENÉTICOS E SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

Autores: Juan G. Lazo Lazo¹, Marco Aurélio C. Pacheco¹, Marley Maria R. Vellasco¹, Marco A. G. Dias²

Instituições .: ¹LCA: Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada, Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, CEP 22453-900, RJ - (juan, marco, marley}@ele.puc-rio.br
²Petrobras, E&P-Corp./ENGEPI/DPR
marcodias@ep.petrobras.com.br

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo baseado em Algoritmos Genéticos e simulação Monte Carlo para encontrar uma regra de decisão ótima para alternativas de desenvolvimento de um campo de petróleo, considerando incertezas de mercado, que permita ajudar na toma de decisão entre: desenvolver o campo imediatamente ou esperar melhores condições de mercado. A regra de decisão ótima é formada por três alternativas mutuamente exclusivas, que descrevem três regiões de exercício no transcurso do tempo, até a expiração da concessão do campo. Cada alternativa apresenta uma curva de gatilho, que é o nível máximo do valor da opção real e determina o exercício ótimo da opção real. Todas as curvas de gatilho juntas representam a regra de decisão que maximiza o valor da opção dessas alternativas. A curva de gatilho é aproximada com uma função logarítmica da forma: $a + b \ln(t)$, mais um ponto livre que localiza-se perto da expiração da opção. Considera-se também períodos de espera entre as regiões das alternativas.

Para avaliar cada alternativa de investimento no campo de petróleo procura-se maximizar o *Valor Presente Líquido* (VPL), isto é, a melhor alternativa é a de maior VPL.

Como o preço do petróleo varia no tempo diz-se que ele segue um processo estocástico. O mais usado na literatura de opções reais para commodities é o Movimento Geométrico Browniano.

Os genes do cromossoma representam a curva de gatilho de cada alternativa (variáveis a e b da curva $a + b \ln(t)$ e o ponto livre). A figura apresenta a regra de decisão ótima obtida pelo modelo para as três alternativas de investimento consideradas, para um período de opção de dois anos.

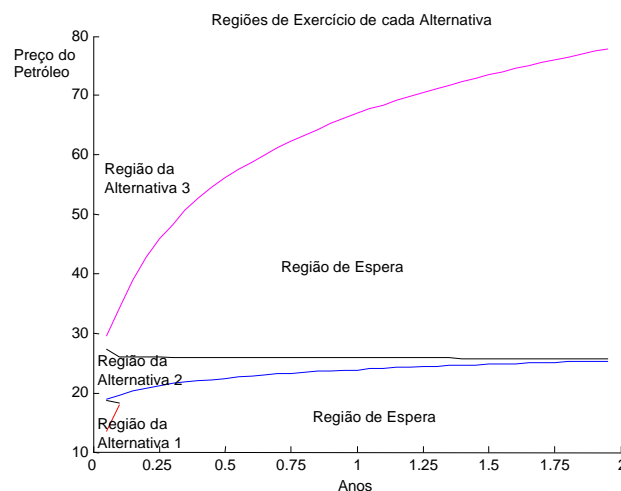


Figura 1 – Regra de exercício ótima

O resultado do algoritmo genético mostrou-se semelhante ao resultado obtido na análise por equações diferenciais parciais, com a vantagem de possuir uma maior flexibilidade, podendo-se introduzir mais alternativas de investimento, mudar o processo estocástico ou introduzir outras incertezas, fazendo-se apenas pequenas modificações.