

Problemas atuais da Engenharia real têm a tendência de exibir alta complexidade e, portanto, deve contar com modelos matemáticos avançados para suas análises. Além disso, a modelagem matemática é a única opção para estudar fenômenos que não podem ser reproduzidos na prática sem gerar riscos ou incorrer em custos excessivos.

Modelos matemáticos são desenvolvidos na tentativa de capturar os aspectos essenciais do problema a resolver. Dentro do contexto da Engenharia, eles são tipicamente baseados na física do problema. Estes modelos dificilmente chegam a soluções analíticas, requerendo portanto a ajuda dos métodos numéricos.

Hoje em dia, os recursos computacionais vigentes, juntamente com o desenvolvimento de ferramentas sofisticadas, permitem abordar problemas da engenharia prática. Comumente temos o emprego de técnicas de otimização, de quantificação de incertezas e de simulação numérica para obter uma solução eficiente para projetos de engenharia complexos. Isso envolve o uso de técnicas de solução sofisticadas e modernas. A presente proposta se concentra em tal questão.

As estratégias desenvolvidas serão aplicadas para simulação e otimização no gerenciamento de reservatórios de petróleo na indústria do petróleo. Elas têm uma aplicação direta para as companhias de petróleo, tal como as estabelecidas com a Petrobras há cerca de dez anos. Aqui, estratégias numéricas eficientes serão desenvolvidas ou usadas (software comercial) para resolver alguns problemas dessa aplicação, como a simulação de fluxo poroso e o acoplamento geomecânico, que desempenham um papel fundamental na concepção de estratégias de produção de óleo ótimas e seguras, dentre outras. Além disso, pode ser conduzida a otimização da produção de petróleo utilizando ferramentas computacionais de escoamento de fluidos nos modelos numéricos do reservatório de óleo. Este é um problema industrial muito complexo e importante no qual o lucro da produção pode ser melhorado, levando em consideração as incertezas das propriedades geológicas.