

# Modelo Integrado – PP590

## Exercícios Aula 07

Tiago Amorim (RA 100.675)

### Integração

- 1) Describe how to integrate models obtained on challenges from Lectures 1 to 5, in terms of equations and variables.

A construção de um modelo integrado precisa da definição dos pontos de acoplamento entre as diferentes simulações. As leis de conservação (massa e energia) e as relações constitutivas (comportamento das fases e propriedades termo-físicas) precisam ser garantidas entre os diferentes simuladores nestes pontos de acoplamento, ou seja, a saída de um é a entrada do outro. Entre cada par de simuladores as condições de fluxo (vazão e composição de cada fase), pressão e temperatura dos fluidos na saída de um é a entrada do simulador seguinte. Também podem ser trocadas informações sobre demanda energética.

Entre o simulador de fluxo e o simulador do sistema de escoamento, o ponto de acoplamento é o fundo do poço. Entre o simulador do sistema de escoamento e o simulador da planta de produção, o ponto de acoplamento é a chegada do riser/linha na planta de produção. Outros pontos de acoplamento podem ser necessários, como a ligação elétrica entre um sistema de *boosting* (simulador de escoamento) e as turbinas de geração elétrica (simulador da planta de produção).

Além disto, pode ser necessário fazer o *caminho inverso* quando uma parte do gás processado é reinjetado no reservatório. E como existem limitações na operação dos equipamentos, os modos de controle da produção no reservatório precisam ser revistos para que atendam às limitações dos diferentes equipamentos.

- 2) Show the impact of using different fluid models in the integrated model (at couple points).

Os simuladores usualmente tem diferentes necessidades de modelagem de fluido, seja em termos das faixas de pressão e temperatura que o modelo de fluido precisa ajustar, ou em termos da sua discretização (número de componentes). Nos pontos de acoplamento pode ser preciso realizar uma *tradução* entre as diferentes formulações. Por exemplo, um modelo de fluxo pode ser composicional e trabalhar com 5 pseudocomponentes. Ao passar para o simulador do sistema de escoamento pode ser necessário transformar a composição de entrada em fases (*black-oil*). E este modelo de fluido *black-oil* do sistema de escoamento pode ser transformado de volta em composições, com maior discretização que o próprio modelo do simulador de fluxo.

Não é impossível trabalhar com diferentes modelagens de fluido (multifidelidade). O problema é que uma parte da informação pode se perder dentro destas *traduções*, especialmente quando se passa de uma formulação mais simples (*black-oil*) para uma mais completa (composicional).

Uma outra dificuldade que pode aparecer é garantir a continuidade do comportamento das fases e propriedades termo-físicas nos pontos de acoplamento. Mesmo que todos os simuladores utilizem, por exemplo, formulação composicional, usualmente serão utilizados diferentes modelos de fluido (equações de estado neste exemplo), pois a faixa de interesse de pressões e

temperaturas é diferente em cada modelo. É possível que nos pontos de acoplamento ocorram descontinuidades de propriedades de fluido.