

FERREIRA, Fedra Alexandra de Sousa Vaquero Marado - Determinação de Dados de Equilíbrio de Fases a Altas Pressões para Sistemas Sintéticos e Amostras de Petróleo. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Doutorado em Engenharia Química. Área de concentração: Engenharia Química. Linha de Pesquisa: Petróleo e Gás Natural. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, Brasil, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Chiavone Filho

RESUMO

As condições extremas de pressão, temperatura e composição de dióxido de carbono presentes nas jazidas do pré-sal são um desafio relacionado à exploração e produção destes reservatórios e fazem necessário um estudo aprofundado a nível tecnológico para projeto de equipamentos adequados a estas condições de exploração. No contexto de elevadas concentrações de dióxido de carbono, nos últimos anos o seu uso na recuperação terciária de petróleo vem ganhando expressão e pesquisa nesta área faz-se necessária para maior conhecimento do processo e condições ideais para a sua injeção. Posto isto, verifica-se que a demanda por pesquisa na área de comportamento de fases a altas pressões na presença de dióxido de carbono de sistemas representativos de petróleo e de amostras reais de petróleo, se torna de extrema importância para a indústria petrolífera. Esta pesquisa visa o estudo do comportamento de fases a altas pressões, de sistemas sintéticos e representativos de petróleo empregando-se o método sintético visual e sintético não visual. A pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo que na primeira etapa foram estudados sistemas binários (CO_2 + ciclohexeno e CO_2 + esqualano) e um sistema ternário (CO_2 + ciclohexeno + esqualano) representativo de uma amostra de petróleo. A modelagem termodinâmica foi feita aplicando-se a equação de estado cúbica de Soave-Reidlich-Kwong, com parâmetros estimados de Mathias e Copeman para a fase de vapor e regra de mistura de van der Waals 2. Na segunda etapa foram estudadas duas amostras reais, sendo uma de gás condensado e outra de petróleo leve. Estas amostras foram caracterizadas e fracionadas e posteriormente usadas no estudo do comportamento de fases com os sistemas binários: CO_2 + gás condensado e CO_2 + frações de petróleo leve. A modelagem termodinâmica foi feita aplicando a equação de estado cúbica de Adachi-Lu-Sugie, com regra de mistura de van der Waals 1. Para obtenção de todos os dados experimentais foi usada uma célula de equilíbrio com uma janela de safira que permitia a visualização da mudança de fase. No entanto, o método não visual foi também aplicado tendo por base a variação do volume da célula na transição de fase. Este método é particularmente importante nas amostras de petróleo, uma vez que estas não são translúcidas. Assim, as pressões de bolha foram determinadas para os sistemas a diversas temperaturas e composições pelos dois métodos. Os desvios entre os dois métodos experimentais são também apresentados.

Palavras-Chave: Equilíbrio de fases, altas pressões, CO_2 supercrítico, petróleo leve, gás condensado.