

Conclusões e sugestões de trabalhos futuros

Diante de todo o exposto, conjugando as pesquisas citadas, os gráficos elaborados e os dados técnicos fornecidos, têm-se as seguintes conclusões:

- No intervalo de variação de temperaturas e pressões escolhido como representativo para a maioria dos aquíferos salinos candidatos ao processo de injeção de dióxido de carbono, ou seja, de 20°C e 10 MPa até 100°C e 30 MPa:
 - O CO₂ pode se apresentar no estado líquido e no estado super-crítico, respectivamente. Já a água salgada a 100 000 ppm de NaCl se encontra sempre no estado líquido;
 - A massa específica do CO₂ é sempre menor do que a massa específica da água salgada. Portanto devemos esperar um fluxo gravitacional ascendente do CO₂ na salmoura a 100 000 ppm de NaCl;
 - A viscosidade absoluta do CO₂ é sempre menor do que a viscosidade absoluta da água salgada, mas a diferença entre as viscosidades do CO₂ e da água salgada diminui do estado 1 (20°C e 10 MPa) para o estado 2 (100°C e 30 MPa);
 - O fator de compressibilidade do CO₂ aumenta do estado 1 para o estado 2;
 - O CO₂ torna-se menos compressível, do estado 1 para o estado 2, ao passo que a compressibilidade isotérmica da água salgada permanece praticamente constante;
 - A solubilidade do CO₂ na água salgada a 100 000 ppm diminui do estado 1 para o estado 2.
- Os resultados positivos com relação ao caso base para o tempo curto foram obtidos com: menor profundidade, maior permeabilidade, maior razão de anisotropia, maior vazão de injeção, menor salinidade e menor saturação residual de salmoura. A seqüência de variáveis de maior influência para a de menor é:

vazão de injeção, permeabilidade, profundidade, saturação residual de salmoura, razão de anisotropia, salinidade e porosidade.

- Os resultados positivos com relação ao caso base para o tempo longo foram obtidos com: maior profundidade, menor porosidade, maior permeabilidade, menor razão de anisotropia, maior vazão de injeção, menor salinidade e maior saturação residual de salmoura. A seqüência de variáveis de maior influência para a de menor é: vazão de injeção, saturação residual de salmoura, profundidade, permeabilidade, razão de anisotropia, porosidade e salinidade.
- A vazão de injeção foi sempre a variável mais influente no parâmetro: (volume de CO₂ injetado)/(tempo para injeção). Além disso, pode-se também concluir que a seqüência de variáveis de influência é diferente nos tempos curto e longo, assim como os resultados positivos com relação ao caso base para as variáveis: profundidade, razão de anisotropia e saturação residual de salmoura.

Como sugestões de trabalhos futuros podem-se destacar:

- A simulação do processo de injeção de CO₂ em aquíferos salinos numa escala de tempo maior (milhares de anos), considerando-se na modelagem as reações químicas de dissolução e precipitação mineral, as reações químicas entre os componentes na fase aquosa e a difusão molecular do CO₂ na fase aquosa.
- A simulação do processo de injeção de CO₂ impuro em aquíferos salinos.
- A simulação do processo de injeção de CO₂ em aquíferos salinos considerando-se, no equilíbrio de fases, a vaporização da água.
- Considerar na modelagem do processo de injeção de CO₂ em aquíferos salinos o efeito da geomecânica.
- Avaliar a influência da histerese das curvas de permeabilidades relativas no processo no deslocamento do CO₂ no aquífero.
- Avaliar o impacto da orientação da malha nos resultados da simulação numérica e comparar a formulação de 5 pontos com a formulação de nove pontos.