

MODELAGEM DE DADOS MCSEM 1-D COM ANISOTROPIA

Marina Fagundes Pantoja¹ & Marcos Welby Correa Silva¹

Bolsista PRH-06 ANP, email: ¹ Faculdade de Geofísica, Instituto de Geociências, UFPA

MOTIVAÇÃO: O método Marine Controlled Source Electromagnetic (mCSEM) é uma técnica geofísica usada pela indústria petrolífera na exploração de HC em águas profundas. O campo elétrico do dipolo incide na vertical no reservatório, o que nos leva a questionar qual a influência de uma anisotropia vertical nas camadas. E essa resposta influencia o estudo de reservatórios.

OBJETIVO: Este trabalho pretende investigar a influência de camadas com anisotropia vertical sobre os dados mCSEM 1-D. E será baseado na modelagem computacional do Método mCSEM.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: O mCSEM é uma ferramenta usada pela indústria petrolífera para reduzir o risco de exploração, já que o método é um indicador da presença de hidrocarbonetos. Analisar os resultados do método, com modelagens mais próximas à realidade, nos permite entender melhor a subsuperfície em modelo geológicos mais complexos e, conseqüentemente, reduzir a possibilidade de interpretações ambíguas.

RESULTADOS OBTIDOS: Para o cálculo dos dados, usamos um modelo geoeletrico esquematizado nas Figuras 1 e 2. Os receptores foram colocados no assoalho oceânico e a fonte está a 30m do fundo do mar, na frequência de 0,25 Hz. Calculamos a componente Ex em 20 km de perfil.

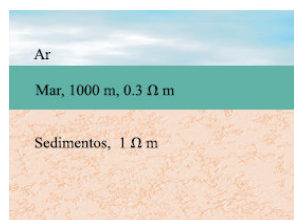


Figura 1. Modelo geoeletrico homogêneo (noHC) reservatório (HC).

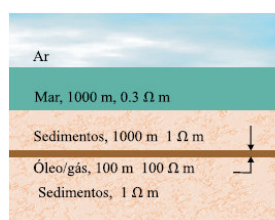


Figura 2. Modelo geoeletrico com reservatório (HC).

Adotamos um valor de referência, o sinal obtido apenas com o modelo noHC, e dividimos o campo elétrico HC pelo valor de referência. Construímos três modelos: com anisotropia apenas na camada do hidrocarboneto; com anisotropia apenas no sedimento; e em todas as camadas. Esta anisotropia é introduzida por meio de um coeficiente relacionado a cada camada e dado por λ . Em que σ_h [S/m] é a condutividade horizontal e σ_v [S/m] é a condutividade vertical. Assumimos, então, que λ vale 1(caso isotrópico), 2, 5 e 10.

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_h}{\sigma_v}}$$

Nas Figuras 3 e 4, a amplitude elétrica aumenta com o aumento do valor da anisotropia, pois a resistividade vertical é maior que a horizontal e a componente *inline* é mais sensível às variações verticais de condutividade. Como no caso isotrópico esse aumento está associado com a espessura do reservatório, ou à sua resistividade, essa anisotropia nos leva a sobreestimar a dimensão do reservatório, ou de suas propriedades.

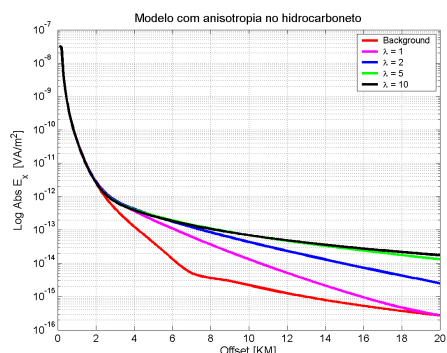


Figura 3: Amplitude do campo elétrico inline

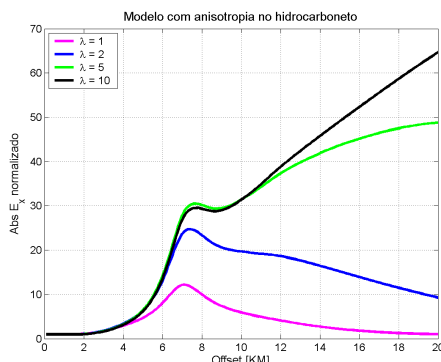


Figura 4: Amplitude normalizada do campo elétrico

Nas Figuras 5 e 6, a amplitude do campo normalizado diminui com o aumento da anisotropia, com o máximo valor correspondendo ao modelo isotrópico. Isto ocorre porque relativamente à referência, a camada isotrópica do reservatório se torna menos resistiva e o sinal normalizado nos leva a subestimar a influência do reservatório.

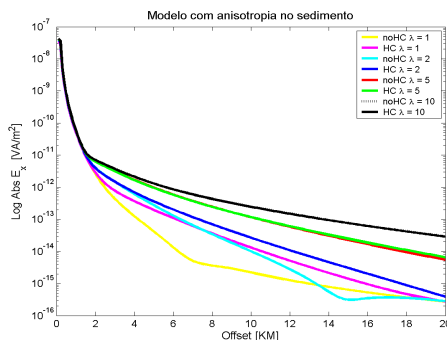


Figura 5: Amplitude do campo elétrico inline

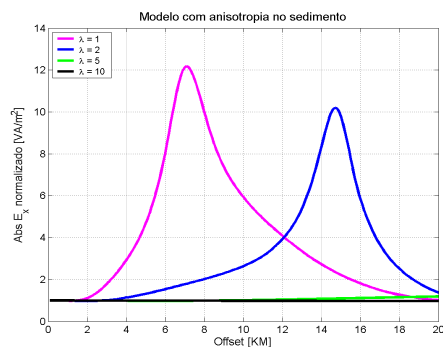


Figura 6: Amplitude normalizada do campo elétrico

Nas Figuras 7 e 8, o aumento da anisotropia faz com que a amplitude do campo normalizado aumente. A influência da “onda aérea” ocorre em *offsets* maiores, o que representa uma dificuldade para a interpretação, já que dentro da mesma janela de medidas em *x* as anomalias são menores. Assim, avaliar a influência do reservatório torna-se impraticável em situações reais, quando o valor do coeficiente de anisotropia é maior que 2.

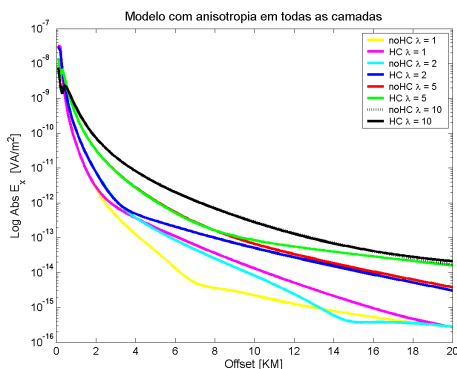


Figura 7: Amplitude do campo elétrico inline

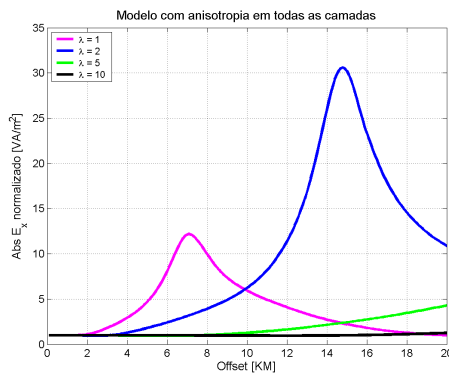


Figura 8: Amplitude normalizada do campo elétrico