

Título: **Modelagem da propagação de ondas sísmicas em meios viscoelásticos descritos pelo modelo de Burger**

Autor(es) Luiz Fernando da Silva*

E-mail para contato: lfersilva@ig.com.br

IES: UNESA / Rio de Janeiro

Palavra(s) Chave(s): modelagem; sísmica; viscoelástico; geofísica; prospecção

RESUMO

Os estudos de modelagem são de grande relevância na investigação e prospecção de petróleo. Um dos processos de investigação do meio geológico é o da utilização de um modelo viscoelástico (Modelo de Maxwell, Burger etc) na implementação numérica da equação da onda e assim obter informações de subsuperfície (sismogramas etc). Uma das vantagens de usar esses modelos é que eles incorporam a atenuação do meio neste processo de modelagem. Nosso trabalho consiste em utilizar um modelo viscoelástico mais realístico (Burger) e dessa forma recuperar informações do meio o mais fiel possível. Inicialmente foi implementado o Modelo de Maxwell para estudos e testes de algoritmo.

Posteriormente foi validada uma nova metodologia de implementação de modelos viscoelásticos na modelagem sísmica. Aplicou-se essa nova metodologia, a um modelo geológico complexo, utilizando o Modelo Viscoelástico de Burger e os resultados estão de acordo com a teoria prevista. A investigação de um meio sobre o qual se quer obter informação é realizada por meio de uma perturbação (uma onda gerada artificialmente) e então verifica-se como o meio reagiu a essa perturbação. Essa análise do comportamento do meio pode ser por intermédio do campo de velocidades, do tensor das tensões e das deformações, do traço sísmico etc. No processo de modelagem através de modelos elásticos e viscoelásticos, as equações constitutivas e dinâmicas do meio é que exercem uma grande importância. O modelo inicial para teste foi o de Maxwell (onda P) e foi implementado como se segue: •Construção do processo de modelagem do meio e a implementação do algoritmo de diferença finita de marcha no tempo (equação do movimento em 2D);•A validação do Método de Inserção Direta – MID. • A utilização do MID na implementação do Modelo de Burger na modelagem viscoelástica. Os testes de implementação de modelagem numérica e algoritmo mostraram-se satisfatórios. Apresentam-se alguns snapshots e sismogramas em tempo. O modelo geológico usado foi o modelo de duas camadas separadas por interface horizontal. Como exemplo numérico de comparação entre as duas metodologias, tem-se os dados de valores máximos e mínimos de amplitude dos sismogramas. Variáveis de Memória - VM: Valor máximo (8,512667 x 10⁴ Pa), Valor mínimo (-)6,013875 x 10⁴ Pa). MID: Valor máximo (9,614372 x 10⁴ Pa), Valor mínimo (-)6,782262 x 10⁴ Pa). A diferença entre os erros percentuais (VM e MID) para os máximos de amplitude é de 1,4% e para os mínimos de amplitude é de 0,02 %. Na aplicação do MID utilizou-se o Modelo de Burger e o modelo geológico com armadilha anticlinal I. Os sismogramas foram gerados através do MID, para os meios elástico e viscoelástico, respectivamente. Coararam-se sismogramas em tempo, do modelo geológico de duas camadas e os resultados mostraram-se compatíveis com a teoria existente. O método de inserção direta (MID) incorpora o $\sigma_k(t)$, no passo de tempo do algoritmo, como uma informação de estado de tensão do meio geológico no tempo. O algoritmo da metodologia MID levou três segundos a menos para gerar os mesmos sismogramas. Posteriormente, implementou-se o Modelo de Burger com o MID, pois ela implementa mais facilmente os modelos viscoelásticos no processo de modelagem sísmicas e aplicou-se a um trapa anticlinal típica de acúmulo de hidrocarbonetos. Os resultados mostraram-se satisfatórios e verificou-se que o efeito da atenuação apresenta-se mais forte, principalmente nos refletores mais profundos. A metodologia MID apresenta-se como uma contribuição no processo de modelagem sísmica e dessa forma, pode ser usada na implementação de outros modelos viscoelásticos que ainda não foram testados. Este trabalho de tese contribui para geração de resultados mais próximos da realidade e também como mais um método a ser usado na modelagem sísmica.