

6

Conclusões e comentários

A motivação inicial deste trabalho foi de quantificar o erro que se comete na estimativa de velocidade quando o fluxo de processamento isotrópico é utilizado em um dado anisotrópico (VTI), já que o processamento para um meio anisotrópico nem sempre é utilizado em todos os casos de processamento em dados reais. Partindo da idéia de propor que a análise de velocidade com equação que considera anisotropia seja sempre utilizada, verificou-se que algumas destas equações possuem complicadores quando utilizados em dados reais (arquivos grandes que possuem vários eventos que devem ser processados ao mesmo tempo e a necessidade de realizar análise de velocidade pelo menos duas vezes). Este procedimento exige que os métodos de análise de velocidade se adaptem a equações mais complexas e sejam capazes de encontrar o máximo de parâmetros possíveis com relativa facilidade e/ou simplicidade.

Portanto, este trabalho teve dois objetivos principais: Quantificar o erro na velocidade de um dado anisotrópico quando o processamento é realizado com uma abordagem isotrópica e verificar qual equação para o meio anisotrópico VTI seria melhor aplicada em dados anisotrópicos. A metodologia usada foi comparar a precisão das respostas, a facilidade de manipulação das equações e a utilização em dados reais.

Para chegar a estes objetivos, um modelo simulando um ambiente geológico de águas profundas com camadas isotrópicas e anisotrópicas foi gerado, com a anisotropia variando entre valores conhecidos e realistas. O modelo é simples com camadas horizontais e sem a consideração de ruídos nos dados. A quantificação do erro quando não se considera a anisotropia no procedimento de correção de sobretempo normal (NMO) foi mensurada para cada um dos casos gerados pela variação nos dois parâmetros de anisotropia que influenciam a onda P (ε e δ), a variação da espessura da camada anisotrópica e a espessura da camada isotrópica (água) acima desta camada anisotrópica.

Os resultados de todas as análises feitas mostram que, como esperado, δ é o parâmetro de anisotropia que mais influencia no erro na velocidade NMO obtida

através de análise de velocidade (*semblance*). Além disso, os erros encontrados na velocidade quando não é considerada anisotropia podem chegar a 10-15% para valores de anisotropia comumente encontrados na natureza. Outra conclusão importante é que o parâmetro ε , a espessura da camada anisotrópica e a lâmina d'água têm pouca influência no erro desta velocidade.

Após a comparação de todos os experimentos realizados, é sugerido o processamento para um meio anisotrópico em todos os casos onde se supõe existir anisotropia VTI. O erro que se comete quando não se utiliza este processamento pode ser grande e causar problemas, principalmente na conversão tempo - profundidade.

Para tornar o processamento para um meio anisotrópico mais simples e rápido, um método de minimização de funções chamado gradiente descendente foi utilizado para adaptar diferentes equações de tempo de trânsito e realizar análise de velocidade a partir destas equações. A principal vantagem desse método é a rapidez, eficácia e precisão verificada nos resultados obtidos. No caso de processamento de dados anisotrópicos, uma outra vantagem é a obtenção de todos os parâmetros das equações de uma única vez (t_0 , V_{NMO} e η), visto que o método mais utilizado para este procedimento (*semblance*) só permite a solução de dois parâmetros ao mesmo tempo (t_0 e V_{NMO}) sendo necessária uma segunda análise de velocidade para obtenção de η .

Um processamento para dados anisotrópicos foi então realizado nos mesmos dados sintéticos utilizando três equações que consideram anisotropia, e os parâmetros de anisotropia ε e δ foram estimados. Esta estimativa foi rápida, precisa e facilmente realizada através do gradiente descendente e de uma simples manipulação de equações. O resultado das estimativas de ε e δ mostram que a equação de Alkhalifah & Tsvankin (1995) permitiu um processamento preciso dos dados sintéticos sem ruído utilizados neste trabalho, sendo a mais indicada para o processamento do meio anisotrópico em dados que possuem características e propriedades aproximadas aos dados utilizados neste trabalho.

Um algoritmo de migração em profundidade para meios anisotrópicos foi utilizado para verificar a qualidade da estimativa dos parâmetros de anisotropia a partir do método proposto. Os resultados mostraram que se o parâmetro δ for bem estimado, o erro no posicionamento vertical da migração PSDM para modelos

anisotrópicos é quase inexistente para um modelo com camadas horizontais, mesmo quando não se obtém uma boa estimativa de ε .

Como sugestões de próximos trabalhos, o método proposto para análise de velocidade (gradiente descendente) precisa de alguns ajustes para uma utilização otimizada, principalmente na escolha das variáveis utilizadas pelo método. Esta otimização é necessária para inserir o método dentro de um *software* comercial de processamento sísmico.

Uma outra sugestão para o método é que, por ser adaptativo, teoricamente pode ser utilizado com qualquer equação de tempo de trânsito, como funções que consideram anisotropia do tipo TTI, ortorrômbica ou monoclinica ou para funções que consideram onda convertida. É preciso, portanto, realizar a adaptação de outras equações de NMO ao gradiente descendente.

Alguns experimentos de quantificação de erro na velocidade quando o meio é anisotrópico e o processamento é isotrópico ainda podem ser realizados. Para modelos horizontais, pode-se estudar casos onde a lâmina d'água é menor e a camada anisotrópica é muito espessa. Também é sugerido o experimento de modelos utilizando ruído e/ou que possuam gradiente linear de velocidade (heterogêneos), para que os modelos sintéticos se tornem um pouco mais realistas.

Uma outra sugestão seria um estudo de maneiras alternativas de melhorar o resultado da utilização da equação de Castle (1994) na estimativa de parâmetros de anisotropia. A relação que permite a aplicação desta equação em dados com anisotropia VTI (relação entre o parâmetro S e o parâmetro de anisotropia η) utilizada neste trabalho, não conseguiu bons resultados e talvez seja necessário um estudo teórico que melhore esta relação.