

Aplicações da Construção de Frentes de Onda ao Imageamento Sísmico



Evângela Patrícia Alves da Silva^{1,2} (evangela.alves@ige.unicamp.br) & Rodrigo de Souza Portugal¹ (portugal@ige.unicamp.br)

¹Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências, UNICAMP

²Bolsista ANP/PRH15

Palavras Chave: método sísmico, imageamento sísmico, construção de frente de onda.



INTRODUÇÃO

Em vários processos de imageamento são necessárias basicamente a construção de superfícies auxiliares, ao longo das quais os dados sísmicos num cubo de dados sísmicos tridimensionais serão somados (ou empilhados). Além disso, o empilhamento pode ser ponderado através de pesos específicos associados a cada ponto a superfície de empilhamento. A determinação das superfícies de empilhamento, bem como dos pesos associados, pode ser obtida por meio do traçamento de raios em modelos previamente fornecidos.

Um método bastante utilizado para se construir tais quantidades é o algoritmo de Construção de Frentes de Onda (CFO), onde feixes de raios são traçados ao mesmo tempo e uma cobertura regular do meio é assegurada. Em geral, os métodos CFO utilizam traçadores de raios do tipo "shooting" parametrizados pelo tempo de trânsito, de modo que a cada passo do algoritmo uma nova frente de onda é construída. Quando necessário, durante o traçamento, novos raios são criados usando um controle de densidade de raios, baseado em aproximações paraxiais. Este controle tem por finalidade garantir uma mínima regularidade da frente de onda, preenchendo zonas de sombra e fazendo com que quantidades tais como tempos de trânsito e abertura geométrica fiquem bem amostrados em todo o meio.

METODOLOGIA E RESULTADOS PRELIMINARES

O método de construção de frentes de onda (CFO) é essencialmente uma ferramenta que pode ser utilizada em diversas técnicas de processamento sísmico. Além disso o método CFO pode ser confeccionado de forma a permitir uma flexibilidade ainda maior, ampliando mais sua gama de aplicação. Mais especificamente, dependendo do tipo de aplicação para a qual o método CFO será utilizado, é possível alterar dois controles independentes. Estes controles, definidos a priori pelo usuário, são chamados condição inicial e alvo, onde o primeiro define como e onde é gerada a primeira frente de onda e o segundo define em quais pontos serão guardadas as informações utilizadas posteriormente em alguma aplicação do processamento/imageamento sísmico.

Opções para as condições iniciais:

- 1 - Fonte pontual.
- 2 - Fonte linear : linha reta ou curva.
- 3 - Fonte linear mista.

Opções para o tipo de alvo:

- 1 - Alvo linear.
- 2 - Alvo caixa.

Combinando adequadamente as condições iniciais e alvos, podemos gerar vários cenários de aplicação para o método CFO. No que se segue abordamos algumas destas aplicações, explicando a sua utilidade perante o método sísmico relacionado.

Tiro up-down – as frentes de onda serão construídas de cima para baixo, a partir de um feixe de raios emitido a partir da fonte pontual

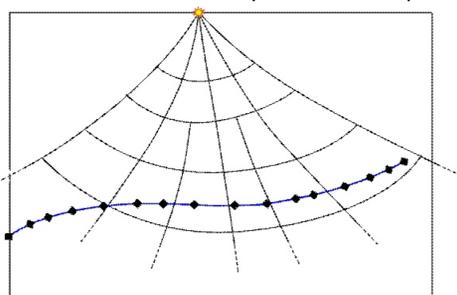


Figura 01 – Condições iniciais do tipo fonte pontual e alvo linear para o tiro up-down.

Tiro down-up – as frentes de onda serão construídas de baixo para cima, a partir de um feixe de raios emitido a partir da fonte pontual.

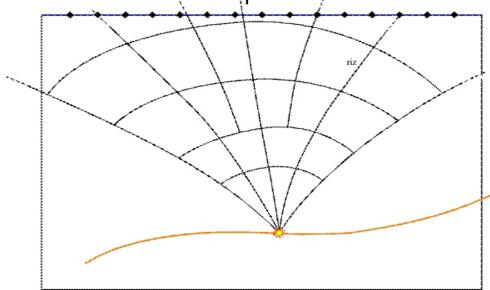


Figura 2 - Condições iniciais do tipo fonte pontual e alvo linear para o tiro down-up.

Frentes de onda imagem – as primeiras frentes de onda saem paralelas à linha sísmica e, à medida que propagam para baixo, são deformadas adequadamente obedecendo às heterogeneidades do meio.

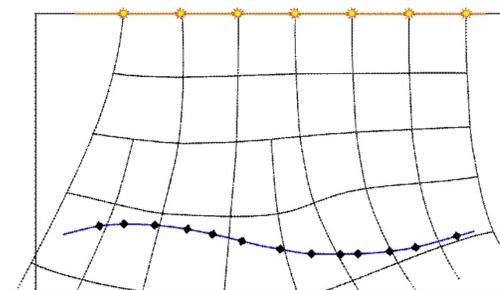


Figura 3 - À aplicação da construção de frentes de onda imagem, que utiliza fonte linear reta e alvo linear.

Refletor explosivo – as primeiras frentes de onda são paralelas ao refletor e, à medida que propagam para cima, são deformadas adequadamente obedecendo às heterogeneidades do meio.

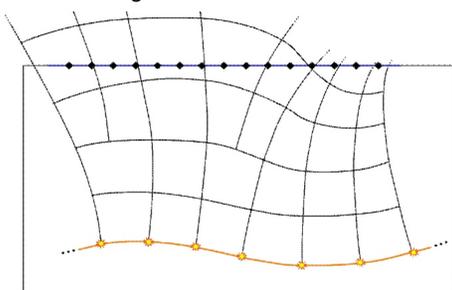


Figura 4 - A aplicação do refletor explosivo, que utiliza fonte linear curva e alvo linear (linha sísmica).

Tabelas de tempo de trânsito – o alvo é posicionado em uma região de interesse tal como o flanco de um corpo salino, ou o topo de um reservatório.

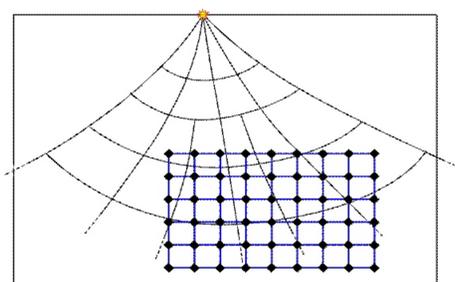


Figura 5 - A aplicação da construção de tabela de tempos de trânsito, que utiliza fonte pontual e alvo.

Curvas de Huygens – é utilizada uma fonte pontual em sub-superfície e um alvo linear sobre a linha sísmica.

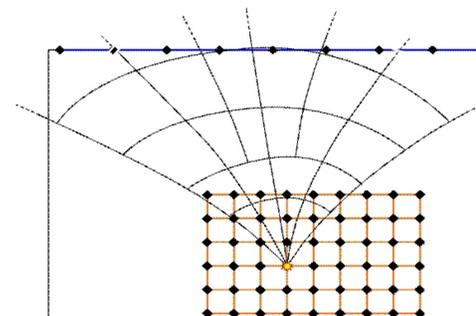


Figura 6 - A aplicação da construção da curva de Huygens, que utiliza fonte pontual e alvo linear (linha sísmica).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método CFO constitui uma ferramenta altamente adaptável a diversos problemas de imageamento sísmico. O próximo passo será a realização de testes para validar a utilidade do método CFO em diversos processos de imageamento sísmico, principalmente aqueles realizados em profundidade com a hipótese de meio isotrópico. Para isso, serão utilizados modelos sísmicos sintéticos 2D com grau crescente de complexidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da ANP/PRH15.