



Análise de velocidade em bacias terrestres

Carlos Alberto Cardeal de Jesus/UFF/Halliburton, Roberta Godinho/Halliburton, Thiago pinotti/UFF, Fabrício Orogodnik/UFPA

Copyright 2008, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no III Simpósio Brasileiro de Geofísica, Belém, 26 a 28 de novembro de 2008. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do III SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Resumo

A determinação da velocidade de propagação das ondas sísmicas nas interface geológica é um grande desafio a enfrentar no processamento de linhas sísmicas das bacias terrestres. Contaminado com ruídos coerentes e incoerente o dado sísmico terrestre necessita de um fluxograma que tenha como objetivo a atenuação dos ruídos, com essa atenuação o dado sísmico se torna mais limpo para se fazer uma análise de velocidade fidedigna a geologia representada, pois caso não ocorra faz com que os eventos, além de mal posicionados, fiquem sobre ou submigrados, deteriorando severamente a seção sísmica final com a introdução de falsas estruturas e atenuação dos verdadeiros eventos.

Introdução

A aquisição de dados no método sísmicos procura obter medidas confiáveis dos tempos de trânsito das ondas produzidas pela fonte e recebidas nos receptores. O intérprete, por sua vez, necessita conhecer as profundidades dos horizontes de interesse em subsuperfície. A "ponte" que relaciona os domínios do tempo e da profundidades é a velocidade, que também é muito importante para a determinação da litologia. A determinação de velocidades a partir de dados sísmicos teve uma grande motivação com o desenvolvimento da técnica CDP (Mayne, 1962), pois com esta técnica utiliza-se o grupo de traços de uma família CDP. Antes determinava-se a velocidade diretamente de um registro com traços de um tiro comum (Green, 1938).

Quando se trata de análise de velocidade de ondas sísmicas terrestres a determinação da velocidade se torna uma das mais complicadas fases do processamento de dados sísmicos, pois neste ambiente a contaminação de ruídos (figura 1) se torna maior, assim como: *Ground roll*, ondas diretas, aéreas, etc.

No presente trabalho serão feitas três análise de velocidade, onde as duas primeiras seguirão a mesma metodologia e a terceira será realizada após a migração do dado com o objetivo de encontrar uma velocidade mais limpa e verdadeira que sirva como parâmetro de entrada para a migração.

Metodologia/ Problema Investigado (Arial Bold, 9)

A metodologia seguida no presente trabalho tem como objetivo proporcionar uma boa análise de velocidade das ondas sísmicas entre as interfaces geológicas. Neste foram realizados três análise de velocidades na linha 0204-RL-0243 da bacia sedimentar do Tacutu, sendo as duas primeiras realizadas respectivamente com incremento de CDP de 80 e 40 (intervalo de picagem), no entanto para cada análise de velocidade foram geradas uma seção do campo de velocidade que muitas vezes nos dá muitas informações sobre a geologia analisada, e também gerou-se uma seção empilhada para cada análise com o intuito de se verificar a qualidade da velocidade em relação ao empilhamento. É importante ressaltar que para cada empilhamento foi realizada uma correção de estática com a finalidade de tirar os resíduos que contaminam o dado devido a topografia e/ou Zona de baixa velocidade (ZBV). A terceira e última análise de velocidade se deu após a migração do dado (Derogowski, 1990) tendo como objetivo a minimização dos efeitos das distorções de propagação da onda sobre o valor obtido.

O método consiste das correções de NMO e de DMO, migração w-k em afastamento comum, remoção desse NMO e a análise de velocidade no domínio CDP. Sendo as primeiras, após a migração, tornam-se hiperbólicas e como consequência, permitem a determinação do campo mais corretos para o empilhamento e para a migração em tempo dos dados.

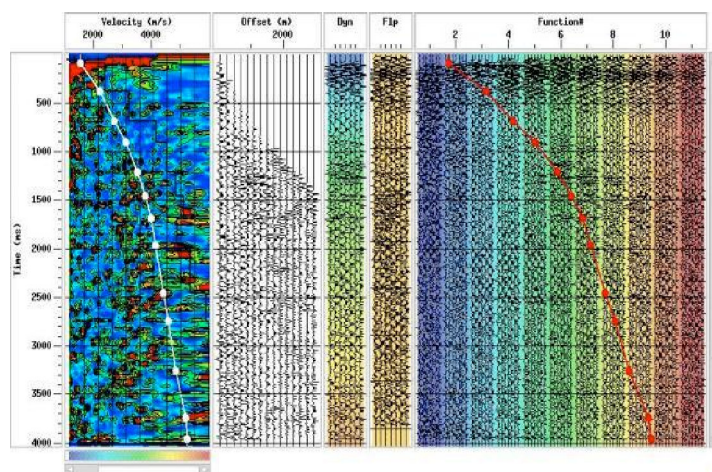


Figura 1: Análise de velocidade da 0204-043 da bacia do Tacutu antes da migração.

Os problemas que se deseja investigar se tornam mais complicados percebê-los separadamente quando este estudo está restrito as bacias terrestres, pois nas mesmas encontram-se problemas como ruídos que contaminam o dado e que muitas vezes não é possível retirá-lo por completo devido a agressividade das modernas ferramentas nos dados sísmicos. Decorrentes a estes problemas corriqueiros no processamento terrestre se fez necessário a aplicação da velocidade pós migração, também conhecida como velocidade residual, para minimizar a interferência desses ruídos na seção sísmica final.

Resultados

A partir da metodologia que no presente trabalho chama-se velocidade residual foi possível obter uma modelagem de velocidade mais fidedigna a geologia que se deseja representar, pois esta não se encontra tão contaminada por ruídos coerentes e incoerentes após a migração do dado, como pode-se observar na figura 2.

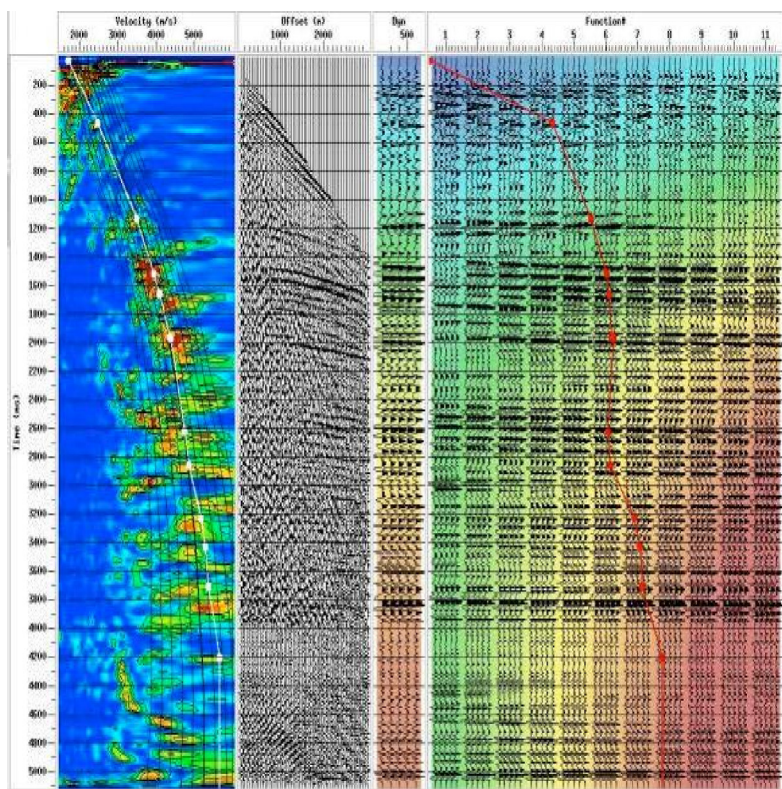


Figura 2: análise de velocidade após a migração do dado.

a aplicação do NMO inverso que gerou o dado de entrada para se realizar a terceira análise de velocidade, pois nesta agora foi possível realizar uma determinação de velocidade mais coerente com a geologia, como pode-se observar na figura 2 é possível verificar a presença de hipérbole no dado, o que antes não era possível

observar. Com a eliminação parcial de fenômenos físicos indesejáveis no dado como múltiplas, refrações, ground roll, etc..., a análise de velocidade passou a ser mais corretas, possibilitando um empilhamento do dado correto, uma vez que a aplicação correta do NMO irá depender da qualidade da velocidade de entrada. Através deste resultado foi possível obter uma seção sísmica de qualidade onde é possível interpretar o comportamento da geologia de subsuperfície, assim como a continuidade dos refletores, falhas geológicas e eventuais mergulhos das camadas. Assim podemos observar nas figuras 3, que o empilhamento foi realizado com a segunda velocidade e a figura 4 que foi obtidas através do empilhamento com a terceira velocidade. Na figura 4 é possível observar a continuidade dos refletores, intercalações e eventuais estruturas como falhas normais presentes na seção migrada.

Discussão e Conclusões

Com os desafios que a sísmica de reflexão terrestre impõe no cotidiano do geofísico de processamento sísmico se faz necessário cada vez mais a criação e a utilização de metodologia que venha a contemplar a boa visualização do dado empilhado e/ou dado final. Quando o tratamento do dado sísmico terrestre se torna rigoroso corre-se um grande risco de se perder dados geológicos, devido a estes fatos se faz necessário o tratamento "cirúrgico" destes dados e este tratamento foi realizado no presente trabalho no formato de análise de velocidade pós-migração o que possibilitou chegar-se a um resultado de qualidade, como podemos observar, antes da análise de velocidade residual não era possível observar as estruturas que contém intercalações de basalto com arenito. A metodologia aplicada no presente trabalho se mostrou eficiente para o processamento de dados sísmicos terrestres sem nenhum prejuízo no resultado final.

Agradecimentos (Font: Arial Bold, 9)

A ANP por ceder os dados, a Landmark/ Halliburton por disponibilizar o uso dos softwares e a coordenação do curso de Geofísica da Universidade Federal Fluminense.

Referências

- Derogowski, S. M. 1990. Common Offset Migrations and Velocity analysis: First Break, 8, 225-234.
- Green, C. H. 1938. Velocity Determinations by Means of Reflection Profiles, Geophysics, 41, 425.

Mayne, W. H. 1962. Common reflection point horizontal data stacking techniques, Geophysics, 27(6): 927-938.

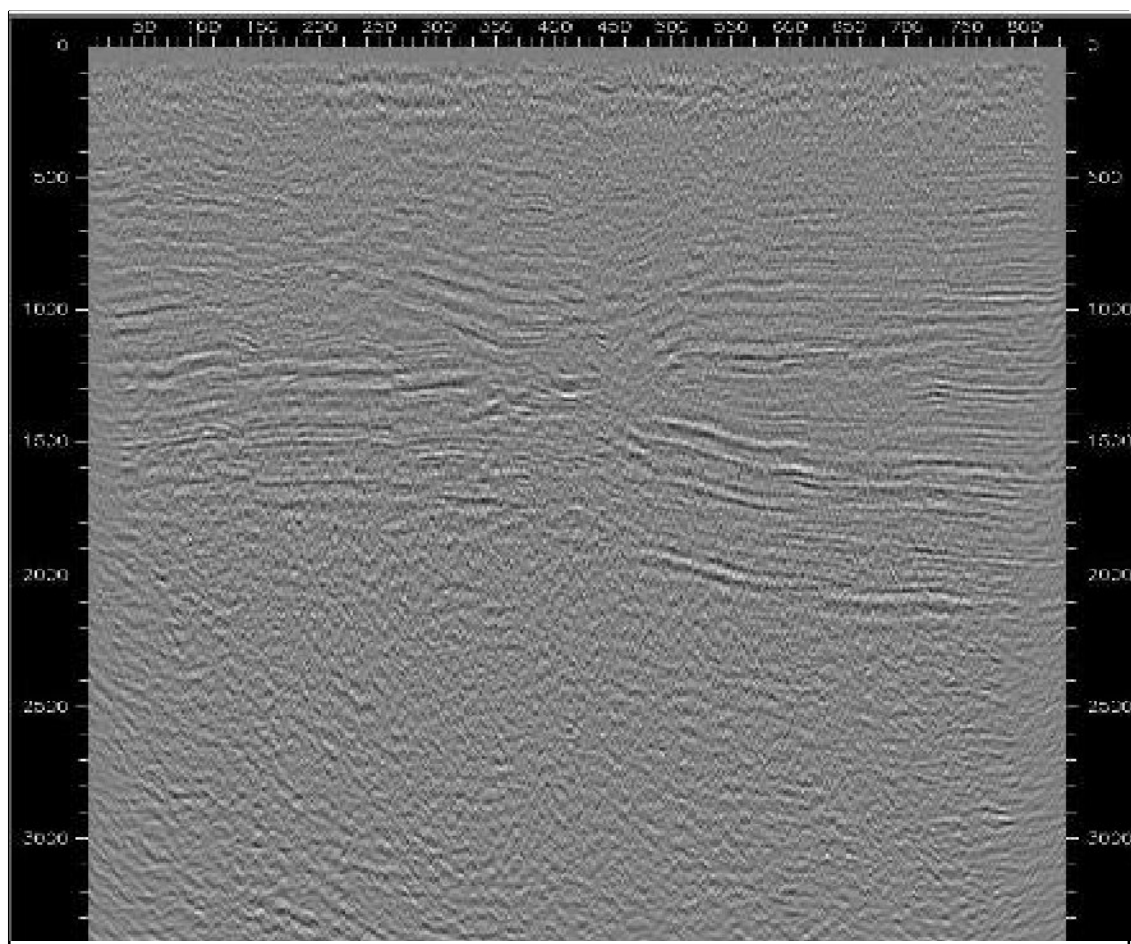


Figura 3: seção empilhada com a velocidade dois.

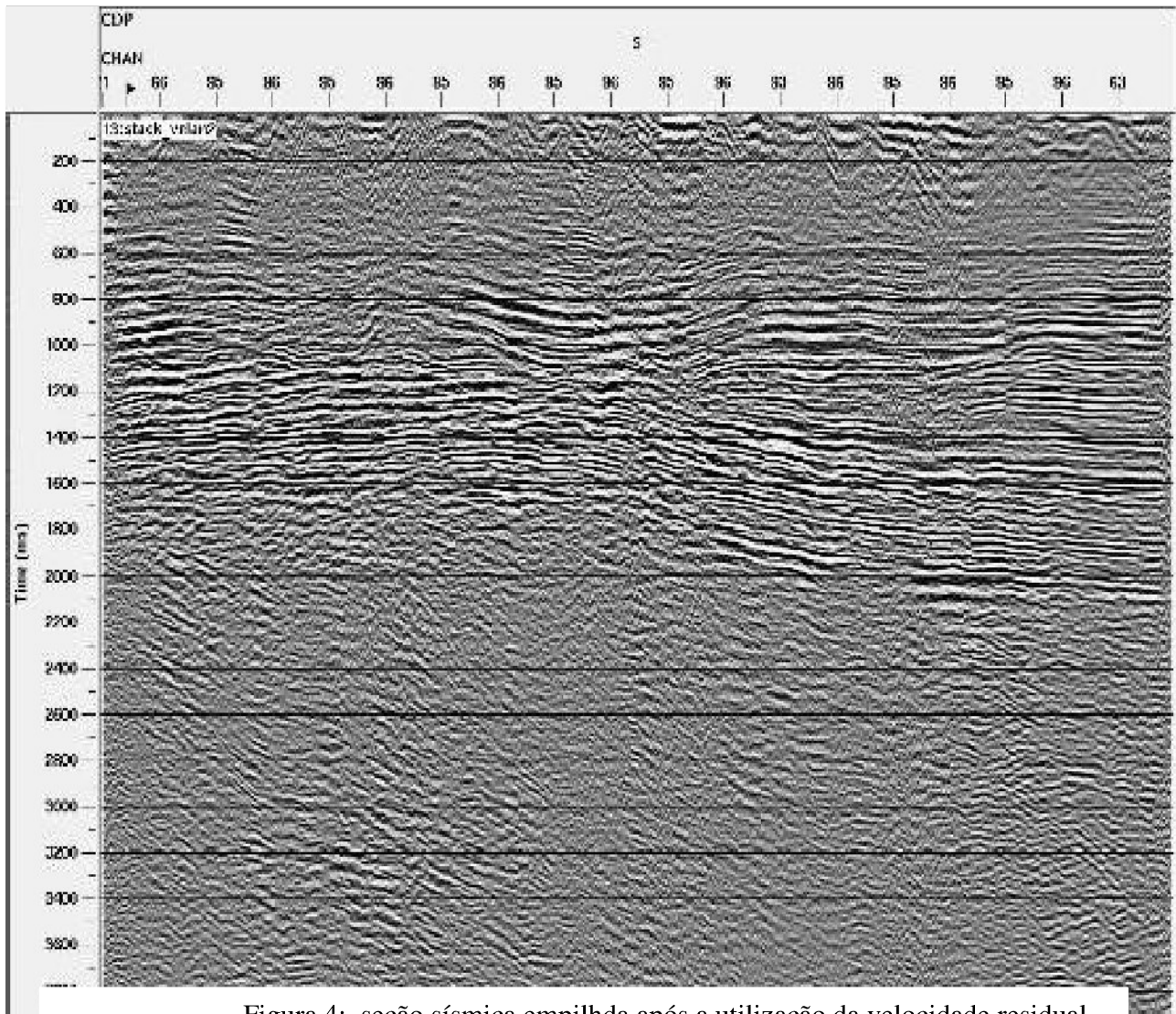


Figura 4: seção sísmica empilhada após a utilização da velocidade residual.