



## Processamento CRS-2D de dados marinhos de ambientes de plataforma e talude continental.

Iran Gadelha, German Garabito, Disraeli Silva, Faculdade de Geofísica-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 dificuldade no imageamento sísmico em áreas de plataforma e talude continental se deve as grandes variações laterais de velocidades das ondas sísmicas da lâmina d'água com as rochas sedimentares e mesmo entre as rochas sedimentares. Nestas áreas, para obter imagens com melhor resolução é recomendado a aplicação de técnicas de imageamento em profundidade como a migração PSDM. No presente trabalho apresentam-se os resultados preliminares da aplicação da técnica de processamento não convencional CRS em combinação com a migração PSDM em duas linhas sísmicas, uma da Bacia de Jequitinhonha e outra da Bacia de Camamu. As seções ZO empilhadas pela técnica CRS mostram melhor resolução em comparação com as seções ZO obtidas pelo empilhamento CMP. A aplicação da tomografia da onda NIP e da migração PSDM encontram-se em andamento.

### Introdução

Nas últimas décadas tem ocorrido uma acelerada busca de hidrocarbonetos em águas profundas (lâminas d'água superiores a 600m) e ultraprofundas (lâminas d'água superiores a 2000m) dos taludes e sopés das margens continentais (Milani et al., 2000). Devido as variações laterais de velocidades de propagação de ondas sísmicas entre a lâmina d'água com as rochas e entre as próprias rochas sedimentares, o imageamento sísmico apresenta dificuldades que se traduzem em imagens com baixa resolução ou baixa qualidade que podem prejudicar a identificação de estruturas favoráveis para acumulação de hidrocarbonetos. Outra dificuldade encontrada no imageamento nestas áreas é a presença de reflexões múltiplas relacionadas à camada d'água e que se sobrepõem as reflexões primárias de interesse.

Para melhorar o imageamento sísmico sob áreas de talude continental as reflexões múltiplas devem ser tratadas adequadamente e também técnicas de migração em profundidade com modelos de velocidades precisos ou mesmo aplicar outras técnicas não convencionais de processamento.

No presente trabalho, com objetivo de contribuir no imageamento de dados sísmicos de áreas de talude

continental, apresenta-se a aplicação do método de processamento CRS (Müller (1998); Jäger et al. (2001); Garabito et al. (2001); Duvenek (2004)) em duas linhas sísmicas, uma da Bacia de Jequitinhonha e outra da Bacia de Camamu. Aqui são apresentados os resultados preliminares deste processamento que compreendera o processamento convencional e não convencional em tempo (empilhamento e migração *pos-stack*), a tomografia da onda NIP para determinação de velocidades em profundidade e a migração *pre-stack* em profundidade (PSDM). Este trabalho é realizado dentro do marco do projeto "Desenvolvimento de métodos de análise de velocidade aplicáveis ao imageamento sobre a quebra da plataforma continental", financiado pela FINEP/PETROBRAS.

### Dados sísmicos e processamento

A Bacia de Camamu situa-se no litoral do Estado da Bahia, abrangendo a planície costeira, plataforma, talude e sopé continental, com cerca de 125 km de comprimento na direção N-S e 70 km de largura na direção E-W (Mohriak, 2003). Desta bacia foi processada a linha sísmica 247-RL-5519 composta por 1098 seções fonte-comum com 240 canais cada e intervalo de 13,33m estações receptoras. O intervalo entre tiros é de 26,66m com offset mínimo de 300m e offset máximo de 3486m. O tempo de registro é 4,5s, com 4ms de intervalo de amostragem. A linha sísmica tem um comprimento de aproximadamente 32,7 km entre a primeira e última estações.

A Bacia do Jequitinhonha está localizada na porção nordeste da margem leste brasileira, no litoral do Estado da Bahia, em frente à foz do Rio Jequitinhonha. Ocupa uma área de cerca de 10.000 km<sup>2</sup>, dos quais apenas 500 km<sup>2</sup> ocorrem na parte emersa (Mohriak, 2003). A linha 214-RL-0266 desta bacia tem 1577 tiros com 120 canais e um intervalo de 25m entre grupos de geofones. O intervalo entre tiros é de 25, com offsets mínimo e máximo de 150m e 3125m, respectivamente. O tempo de registro é de 7s e o intervalo de amostragem de 4ms. A linha sísmica tem um comprimento de 42,525 km entre a primeira e última estações.

O processamento das duas linhas sísmicas descritas antes pode ser dividido em três etapas: pré-processamento, empilhamento CMP e empilhamento CRS, cujos processos principais estão na Figura 1. A etapa de pré-processamento dos dados teve uma especial atenção quanto à supressão das múltiplas relacionadas à camada d'água que foi realizada utilizando

a Transformada Radon parabólica no dado da Bacia de Jequitinhonha e transformada F-K no dado da Bacia de Camamu. O pré-processamento é o mesmo tanto para o empilhamento CMP como para o empilhamento CRS. No processamento convencional ou empilhamento CMP, após a etapa de pré-processamento, foi realizado a análise de velocidades final, aplicado a correção NMO e o empilhamento horizontal de traços, obtendo-se como resultado a seção ZO empilhada pelo método CMP.

O empilhamento CRS foi realizado utilizando como informação a priori o campo de velocidades de empilhamento obtido na etapa de análise de velocidades do processamento convencional. Desta forma, também no empilhamento CRS usa-se a informação das velocidades para a atenuação das múltiplas relacionadas à camada d'água.

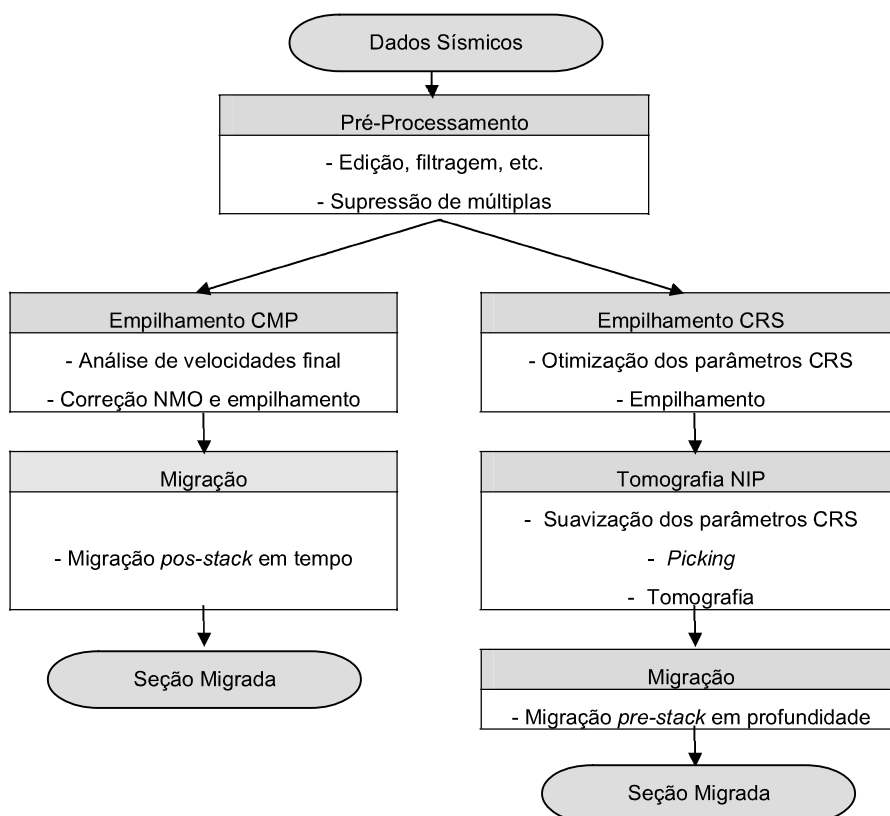


Figura 1 - Principais etapas de processamento aplicadas nas duas linhas sísmicas marinhas.

### Resultados

As etapas de pré-processamento e processamento convencional (empilhamento CMP) foram realizados com o pacote comercial ProMax, com licença para o Laboratório PROSIS-UFPA. O processamento CRS foi realizado com o pacote CRS-ZO-2D do Consorcio WIT da Alemanha, com licença para o Laboratório de PROSIS-UFPA.

#### Linha 214-RL-0266 – Bacia de Jequitinhonha:

A Figura 2 é a seção ZO obtida pelo método convencional de empilhamento CMP e a Figura 3 é a seção ZO empilhada pelo método CRS. Quanto à

qualidade das seções ZO empilhadas, pode-se observar um grande ganho na resolução da seção obtida pelo método CRS, onde se observa uma melhor continuidade dos eventos em toda a seção e uma melhor definição dos eventos de reflexões primárias principalmente nas partes mais profundas. Quanto às múltiplas da camada d'água observa-se que no resultado do empilhamento CRS, apesar de utilizar a informação das velocidades, não foram suprimidas da mesma forma que no resultado do empilhamento CMP.

#### Linha 247-RL-5519 - Camamu:

Na Figura 4 apresenta-se a seção ZO empilhada pelo método CMP e na Figuras 5 mostra-se a seção ZO que resulta da aplicação do método de empilhamento CRS. Mesmo sendo aplicado o método CRS em dados pré-empilhados com atenuação de múltiplas e ainda utilizando a informação de velocidades, observa-se que algumas múltiplas de primeira ordem da camada d'água não foram suprimidas da mesma forma que no método convencional CMP. No entanto, a resolução de outros eventos sísmicos (reflexões primárias, difrações) é superior em comparação ao método CMP.

#### Discussão e Conclusões

A aplicação do método de empilhamento CRS forneceu bons resultados nas duas linhas sísmicas marinhas que correspondem a áreas de plataforma e talude continental. Nas duas linhas sísmicas, o método CRS produz seções ZO empilhadas com alta razão sinal-ruído em comparação com os resultados do método CMP. Nos resultados do método CRS os eventos sísmicos estão mais bem definidos e apresentam uma melhor continuidade lateral em toda a seção, favorecendo assim a identificação de refletores de interesse na etapa de interpretação.

Os resultados parciais apresentados neste trabalho mostram-se promissores para aplicação das posteriores etapas de processamento como migração *pos-stack* em tempo, tomografia da onda NIP e migração *pre-stack* em profundidade.

#### Agradecimentos

Agradecemos pelo suporte financeiro ao projeto "Desenvolvimento de métodos de análise de velocidade

aplicáveis ao imageamento sobre a quebra da plataforma continental", da Rede de Pesquisa em Geofísica da FINEP, financiado pela FINEP/PETROBRAS. O primeiro autor também agradece a escola Tenente Rêgo Barros por liberá-lo de suas atividades para desenvolver o seu trabalho de mestrado no Curso de Pós-graduação em Geofísica da UFPA.

#### Referências

Milani EJ, Brandão JASL, Zalán PV & Gamboa LAP. 2001. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas, *Brazilian Journal of Geophysics*, Vol. 18(3), 2000.

Duveneck E. 2004. Velocity model estimation with dataderived wavefront attributes. *Geophysics*, 69(1):265-274.

Garabito G, Cruz JC, Hubral P & Costa J. 2001. Common reflection surface stack: A new parameter search strategy by global optimization. 71th. SEG Mtg., Expanded Abstracts. San Antonio, Texas, USA.

Jäger R, Mann J, Höcht G & Hubral P. 2001. Common reflection surface stack: Image and attributes. *Geophysics*, 66:97-109.

Müller T. 1998. Common reflection surface stack versus nmo/stack and nmo/dmo/stack. 60th Mtg. Eur. Assoc. Expl. Geophys., Extended Abstracts.

Mohriak, W. U. Bacias Sedimentares da Margem Continental Brasileira. In: BIZZI; L. A. et al. **Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. Brasília: CPRM, 2003. Cap 3, p. 87-165.

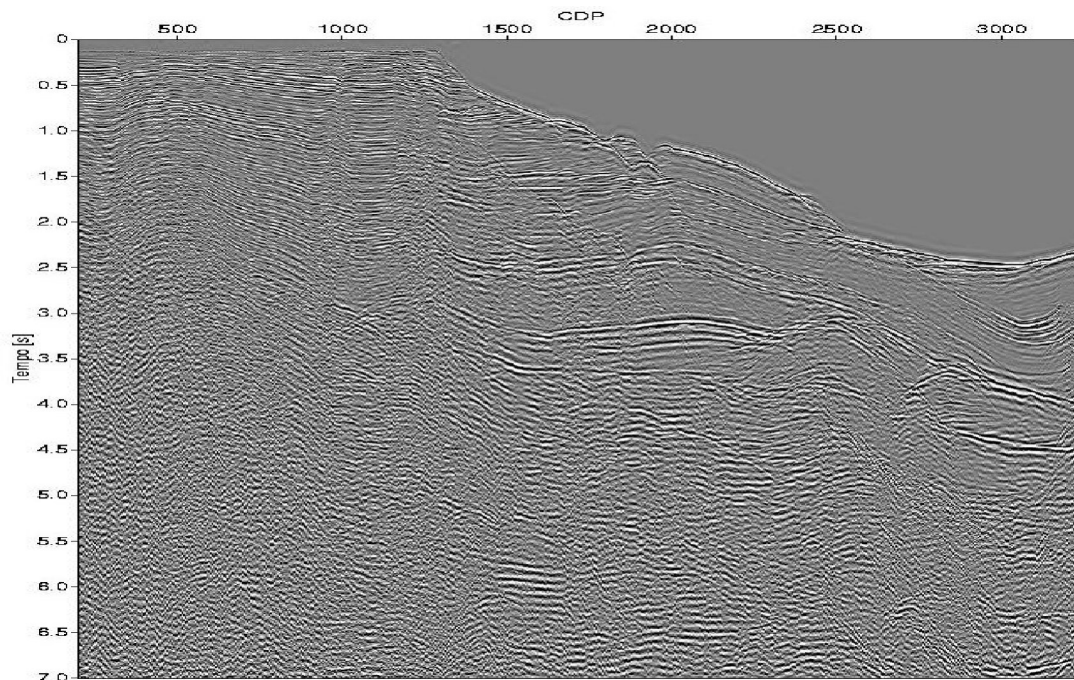


Figura 2 – Seção ZO empilhada pelo método CMP e com supressão de múltiplas usando Transformada F-K.

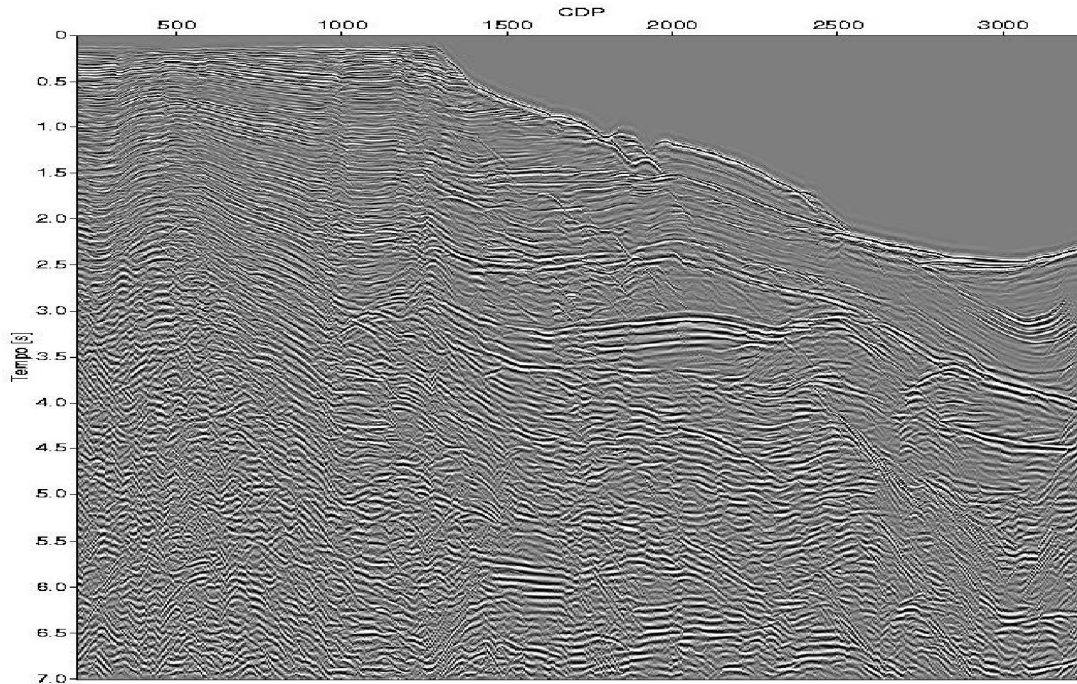


Figura 3 - Seção ZO empilhada pelo método CRS e com supressão de múltiplas usando Transformada F-K.

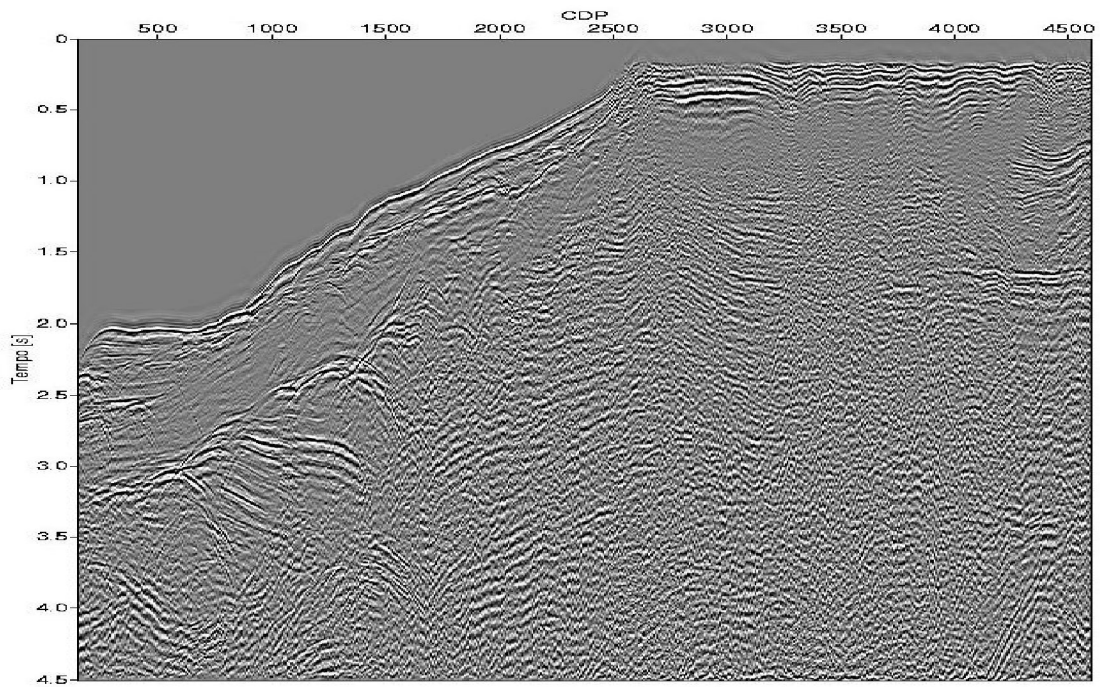


Figura 4 - Seção ZO empilhada pelo método CMP e com supressão de múltiplas usando Transformada Radon.

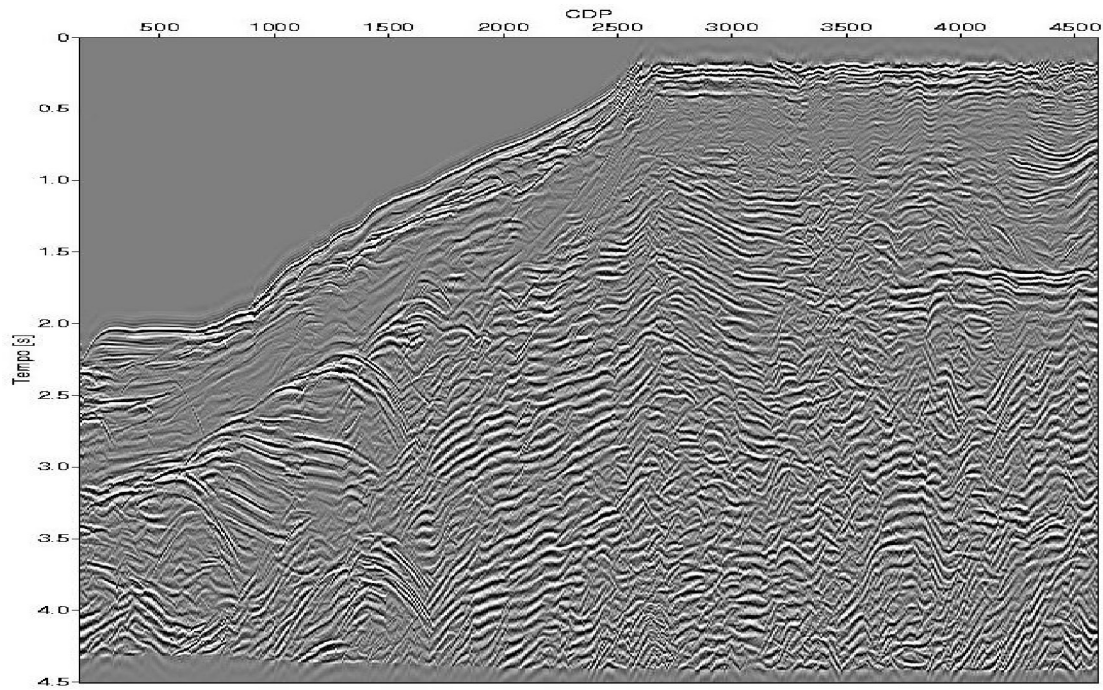


Figura 5 - Seção ZO empilhada pelo método CRS e com supressão de múltiplas usando Transformada Radon.