



SIMULAÇÃO DE DADOS SÍSMICOS EM MODELOS GEOLÓGICOS 2-D

Sofia Forestieri da Gama Rodrigues, Fernando Sérgio Moraes, Wagner Moreira Lupinacci

Introdução

A exploração de petróleo em profundidades elevadas como no pré-sal é de altíssimo risco em função dos custos envolvidos na exploração e produção e da dificuldade de caracterização dos reservatórios. Pelo projeto de Tomografia sísmica do pré-sal no Golfo do México (Fehler) foi possível ter certeza da possibilidade de visualizar eventos abaixo de camadas de sal (Aminzadeh et al., 1997).

Com as recentes descobertas dos reservatórios do pré-sal cada vez mais geologias com a presença de domos salinos vêm sendo mapeadas. Devido a isto, construções de modelos geológicos que simulam este tipo de geologia são interessantes para testar a viabilidade de novos algoritmos.

Os dados modelados são úteis para testar novas ferramentas que podem auxiliar no processamento e interpretação de dados sísmicos. Algoritmos para a análise de velocidade, migração, correções dos efeitos do meio, inversão de impedância e monitoramento de reservatórios estão sempre sendo desenvolvidos e normalmente são avaliados primeiro em dados sintéticos. Pois assim é possível realizar várias simulações para entender o fenômeno da propagação de ondas e escolher os parâmetros mais adequados para a aquisição, processamento e interpretação (Sancevero et al., 2006).

Os dados de reflexões sofrem diversos efeitos do meio, tais como: atenuação, dispersão, espalhamento geométrico e contaminação de ruído. Isto implica muitas vezes em dados de baixa resolução o que dificulta o reconhecimento das interfaces das camadas. Na modelagem dos dados sísmicos de reflexão quanto melhor os efeitos que o meio provoca nas ondas sísmicas forem adicionados mais estes dados serão semelhantes a um dado sísmico real (Oliveira e Lupinacci, 2013).



Objetivo

O objetivo deste trabalho consiste na construção de modelos geológicos para simular diferentes cenários de aquisição e processamento. Os dados sísmicos gerados irão servir como um banco de dados para testar metodologias desenvolvidas pelo Grupo de Inferência de Reservatório do Laboratório de Engenharia de Exploração e de Produção da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LENEP/UENF).

Metodologia

Para a construção dos modelos geológicos e aquisição dos dados sísmicos está sendo usado o software Tesseral pro da empresa Tesseral Technologies Inc. Este software permite tanto a criação quanto a leitura de uma imagem para gerar um modelo geológico. Também é possível simular diferentes geometrias de aquisições.

No software Tesseral pro algumas formas de propagação da onda podem ser simuladas. Os métodos selecionados foram o de incidência normal, acústica e elástica. Cada método e geometria de aquisição têm a sua peculiaridade e normalmente o fluxo de processamento de um dado para o outro é diferente.

Os dados sísmicos gerados nas aquisições serão processados no software Promax da Landmark. Este software possui várias ferramentas de processamento e interpretação de dados.

O primeiro modelo geológico criado e a geometria de aquisição deste modelo são visualizados na figura 1. A geometria utilizada consiste de 11 fontes com espaçamento de 300m simbolizadas por triângulos e 101 receptores com um espaçamento de 30m e simbolizados por quadrados. Os valores de velocidades e densidades e os comprimentos das camadas utilizados para construir o modelo são baseados em valores reais das camadas da Bacia de Santos. A camada de sal é representada pela cor branca e a camada abaixo dela é uma rocha carbonática.

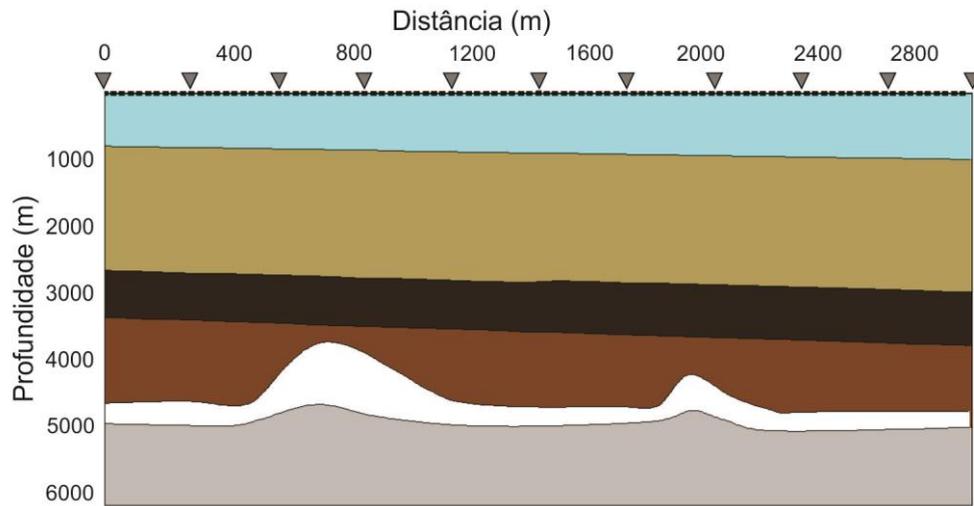


Figura 1 – Modelo geológico usado na aquisição sísmica.

Resultados

O dado considerando uma incidência normal do pulso sísmico nas interfaces é mostrado na figura 2. Este dado é equivalente a ter uma geometria com fontes e receptores nas mesmas posições e disparando uma única fonte por vez e acionando apenas o receptor na mesma posição da fonte. Com esta aquisição é possível visualizar a interface da camada do sal com a rocha carbonática. Também é fácil de perceber a presença das múltiplas abaixo de 4.0s.

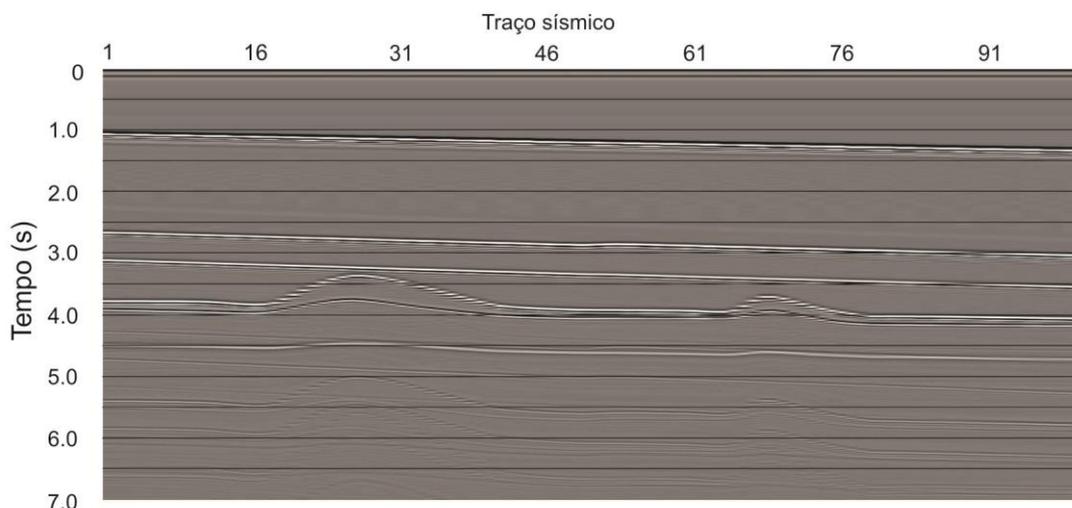


Figura 2 – Dado sísmico obtido considerando uma incidência normal do pulso sísmico nas interfaces dos meios.



Na aquisição dos dados considerando o pulso sísmico propagando em um meio acústico, uma fonte é acionada por vez e todos os receptores registram as ondas refletidas. Na figura 2 é mostrado um shot-gather desta aquisição. Nesta figura conseguimos visualizar a onda direta e a primeira interface. Também podemos notar os efeitos da difração abaixo desta interface.

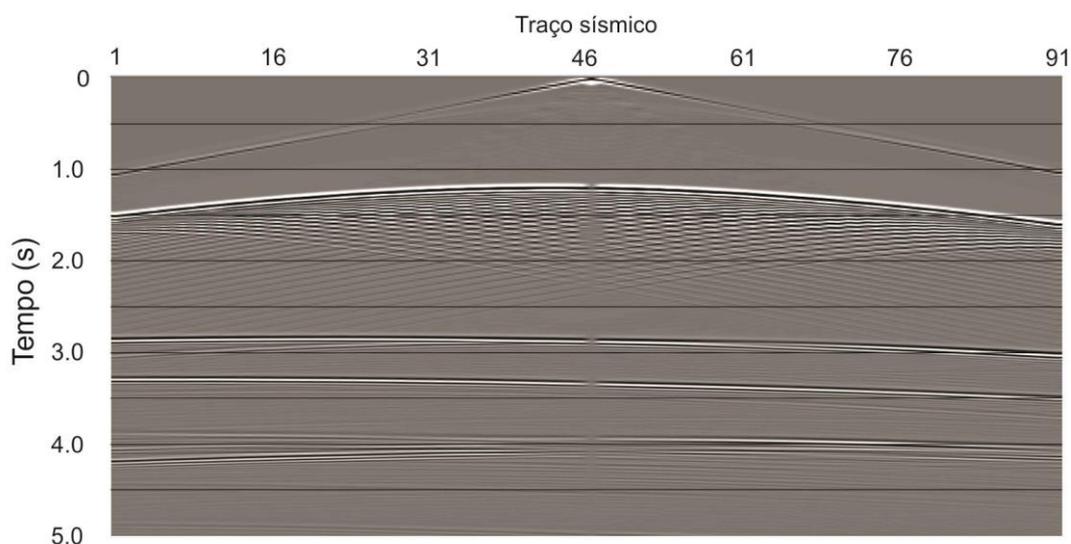


Figura 3 – Dado sísmico obtido considerando um meio acústico.

Conclusões

No dado que considera a incidência normal do pulso sísmico não é necessário fazer a correção NMO (normal move out). Contudo, retirada de múltiplas, deconvolução, filtragem e correção do espalhamento geométrico são interessantes ferramentas de serem usadas no processamento dos dados para condicioná-los para as inversões de impedâncias. Por se tratar do tipo de dado mais simples, após processado ele serve como um dado para comparar com os outros ao testar novos algoritmos.

O dado modelado em um meio acústico possibilita testar uma gama maior de ferramentas de processamento como, por exemplo, algoritmos de análise de velocidade, correção NMO e correção da difração. Porém, com as ondas compressoriais ao considerar um meio acústico é possível somente estimar a



impedância acústica, não tendo nenhuma informação de V_s . As informações de V_s são importantes para diferenciar os tipos de fluidos presentes nas rochas. Elas podem ser obtidas em uma aquisição elástica. Este tipo de aquisição é um dos trabalhos futuros deste projeto.

Referências

Aminzadeh F., Brac J., Kunz T., 1997, 3-D Salt and Overthrust Models, SEG/EAGE 3-D Modeling Series nº1: 1, 12, 13.

Sancevero, S. S.; Remacre, A. Z. and Portugal, R. S, 2006. O papel da inversão para a impedância acústica no processo de caracterização sísmica de reservatórios: Revista Brasileira Geofísica, vol.24, nº.4, 495-512.

Oliveira, S. A. M. and Lupinacci, W. M., 2013. L1 norm inversion methos for deconvolution in attenuating media: Geophysical Prospecting, vol.61, nº.4, 771-777.

Palavras-chave: Modelagem sísmica, Aquisição, Processamento.

Instituição de fomento: UENF e CNPq.