

CORRELAÇÃO DE POÇOS COM AUXÍLIO DA SÍSMICA 3D DO CAMPO DE NAMORADO – BACIA DE CAMPOS

CECÍLIA DE OLIVEIRA VOLOSKI¹; MARIA ISABELLA MORAIS DOS REIS²; VALMIR FRANCISCO RISSO³; BRUNO DE ALMEIDA GOETZE⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – ceciliavoloski@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – isabellamoraaisreis@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – vfrisso@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – brunogoetza@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste em um projeto que visa a integração dos conteúdos estudados no curso de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal de Pelotas, aplicados ao estudo do campo de Namorado. O projeto foi dividido em duas etapas, a primeira envolve a descoberta e determinação das propriedades físicas das camadas, além da litologia do campo escolhido e a correlação entre os poços já existentes, envolvendo os conhecimentos obtidos com as cadeiras de geologia, geofísica e perfilagem, para desenvolver um modelo do reservatório. A segunda parte do projeto envolve uma integração voltada para a prática da produção de um reservatório, abrangendo as cadeiras de locação, engenharia de reservatórios e economia, para obter indicadores do retorno associado ao desenvolvimento do campo. Este resumo apresenta resultados parciais da primeira parte do projeto, onde as informações unidimensionais obtidas com perfis dos poços, precisam ser correlacionadas tridimensionalmente.

Apesar da complexidade de se transportar informações geológicas de um ponto para outro da bacia, a correlação de poços é a principal ferramenta a disposição do geocientista para auxiliá-lo na delimitação das zonas de interesse do reservatório, de modo a facilmente integrar a informação de novos poços para a proposição do modelo geológico para o reservatório.

A correlação de poços pode ocorrer de duas formas, sendo a manual ou automática. O processo da correlação automática busca simular o modo como o geocientista toma decisões para fazer a correlação dos perfis de poço. Este processo tipicamente é realizado com a identificação de um *datum* de interesse nos perfis de poços base e, de posse desta informação, um algoritmo irá identificar a continuidade lateral nos outros poços do horizonte definido como *datum*. Já na forma manual, o geocientista usualmente escolhe entre um grupo finito, composto por todos os eventos registrados nos perfis do poço base, um evento característico, baseado em critérios de análise dos perfis, modelos geológicos e na sua experiência, para identificar o *datum* em todos os poços.

Deste modo, neste trabalho optou-se pela correlação manual, considerando que a proposta é o desenvolvimento das habilidades adquiridas no curso de graduação, assim adicionando a experiência dos autores sobre as características requeridas para a identificação visual de estruturas geológicas em perfis geofísicos, a localização em profundidade de estruturas em perfis de poços do *datum* interpretado nos perfis de poços base. Essa correlação teve por objetivo avaliar a continuidade lateral das camadas permeáveis e impermeáveis. Para reduzir a incerteza das correlações nesta etapa, também foram utilizados dados sísmicos na elaboração de seções da sub-superfície para delimitação das zonas de reservatórios com maior precisão.

2. METODOLOGIA

O Campo de Namorado ocupa a porção central da Bacia de Campos, situado no Rio de Janeiro, possui uma área de 49,5 km², contendo uma lâmina d'água de aproximadamente 120 a 270 metros, possui dezesseis poços produtores e dez poços injetores e tem classificação de campo maduro.

Foram disponibilizados arquivos *.LAS de 55 poços presentes no Campo de Namorado, sendo eles verticais e direcionais. Para a análise, optou-se pela utilização apenas de poços verticais, devido à falta da informação relacionada a trajetória que os poços direcionais seguiram na perfuração, sendo rejeitados 40 dos 55 poços. Após uma análise mais aprofundada das propriedades dos perfis geofísicos presentes, descartaram-se mais três poços verticais, resultando na escolha de doze poços verticais para análise da litologia (NA1A, NA2, NA4, NA5, NA7, NA12, NA13A, NA21B, NA22, RJA9, RJS42 e RJS234).

É de extrema importância unir informações sísmicas e de perfilagem para a caracterização mais precisa da descoberta de reservatórios e da determinação da litologia do campo estudado, já que enquanto a resolução das ondas sísmicas consegue detectar apenas camadas espessas (maior que uma dezena de metros), a perfilagem consegue detectar camadas com menos de um metro de espessura. Para realizar esta análise, utilizou-se o software *OPENDTECT*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do mapeamento de características específicas das curvas (*datum*) nos vários perfis de todos os poços envolvidos na correlação, pôde-se obter um modelo descritivo da geologia de subsuperfície, e visualizar em profundidade, o comportamento das rochas reservatório.

Na Figura 1, observa-se o programa *OPENDTECT*, observa-se a disposição dos doze poços na direção *Z-slice*, com a ferramenta de *Random Line* interligando os poços. No lado esquerdo observa-se os poços correlacionados na direção Norte-Sul e a direita os poços correlacionados em Leste-Oeste.

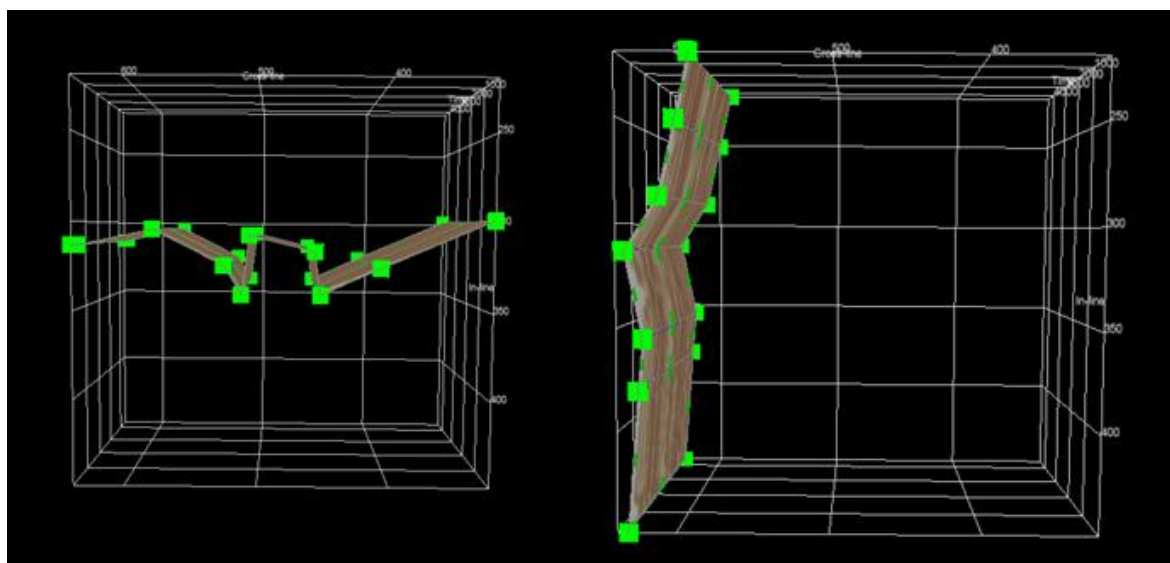


Figura 1. A esquerda o eixo Leste-Oeste de poços e a direita o eixo Norte-Sul de poços correlacionados

Na Figura 2, observa-se a visão 2D da seção sísmica da ferramenta de *Random Line*, após a geração desta seção pôde-se realizar uma análise mais detalhada

sobre a sismica da região, como, por exemplo, a localização precisa de chaminés de gás, zonas dos reservatórios de hidrocarbonetos, falhas e fraturas, entre outras características litoestratigráficas.

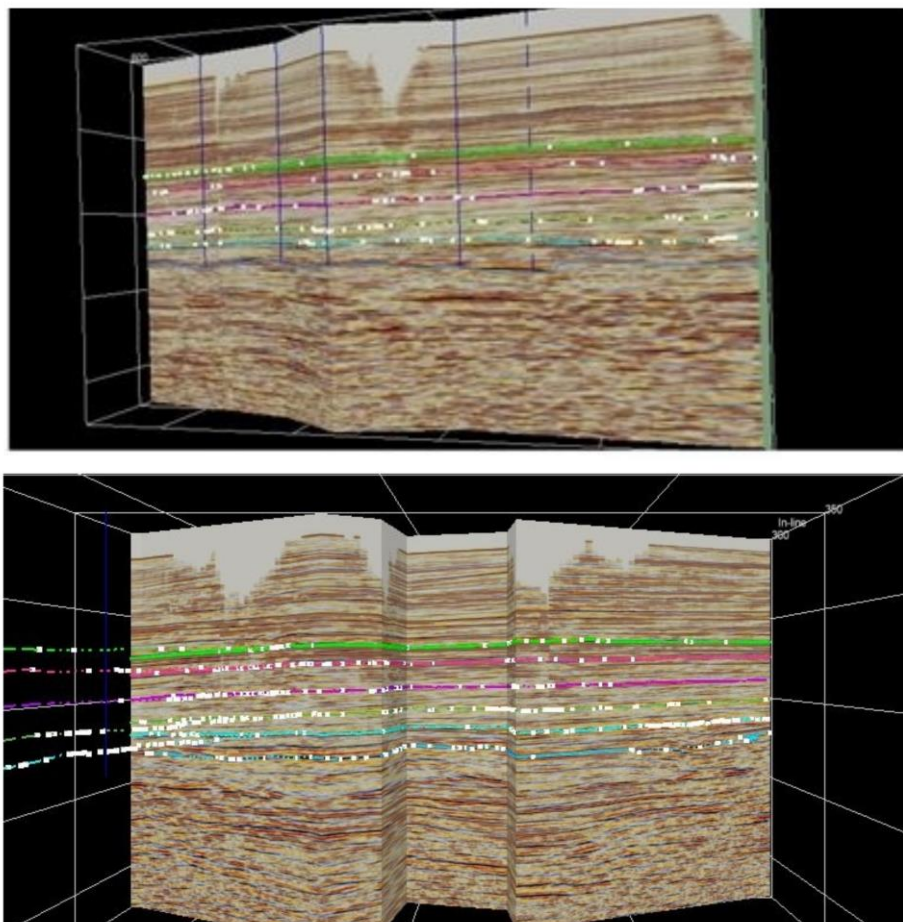


Figura 2. Na imagem de cima demonstra o horizonte 3D da direção Norte-Sul, e na imagem de baixo o horizonte dos poços correlacionados Leste-Oeste

Na Figura 2, foram traçados 5 horizontes delimitando o topo e a base das unidades litológicas que compreendem o reservatório, em ambas as imagens foram selecionadas as mesmas camadas em *in-line* e *cross-line*. Na imagem, pode-se observar a geometria do reservatório, que apresenta camadas mergulhando para leste e geralmente mais espessa nas direções oeste e norte.

O Campo de Namorado é uma região com grande quantidade de folhelhos, arenitos e carbonatos intercalado, podendo ser considerada uma sucessão de moderada complexidade. O campo é importante para a área do petróleo, por se tratar de um campo maduro, é também conhecido como Campo Escola, devido aos constantes estudos e trabalhos realizados em cima deste campo, é de grande interesse a caracterização de novos reservatórios de hidrocarbonetos, e com a união entre as ferramentas de sismica e perfilagem de poços para a realização da correlação desses poços perfurados, poupa-se muito tempo, trabalho e dinheiro para que não haja a necessidade de realizar mais perfurações para melhorar a caracterização de reservatórios.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para passos futuros, com a utilização de softwares de análises sísmicas, de perfilagem, e também com o uso de tabelas do Excel, será gerado um modelo

petrofísico do reservatório, que será composto a partir das interpretações litológicas e estratigráficas refinadas com o auxílio de softwares. O modelo de reservatório desta simulação servirá como base para a criação de uma malha com informações físicas e geológicas deste campo, assim será realizado uma simulação de produção dos hidrocarbonetos presentes, além de um estudo da análise de sensibilidade, em que serão realizadas estratégias para otimização do reservatório, nesta última etapa será utilizando o software CMG, buscando assim um melhor planejamento econômico da operação nos cálculos de VPL e VDI.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSTEY, N.A., 1973 **The significance of color displays in the direct detection of hydrocarbon.** Internat. Mtg., Soc. Expl. Geophysics, 1973.

AMARAL, M. S. **Correlação de poços com múltiplos perfis através da rede neutral multicamadas.** 2001. Dissertação (Mestrado em Geofísica) – Centro de Geociências de Pós-Graduação em Geofísica, Universidade Federal do Pará.

OLIVEIRA, L. J. **Avaliação do uso da perfilagem geofísica para obtenção de informações secundárias para utilização em co-estimativas de variáveis geológico-mineiras.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharias) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGEM), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RIDER, M. **The Geological Interpretation of Well Logs.** Escócia: Rider-French Consulting Ltd., 2000. 2v.

SOUZA, C. O. **Análise de correlação litológica a partir de dados de perfis de poços convencionais do Campo de Namorado usando software comercial.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Petróleo) – Departamento de Engenharia Química e de Petróleo, Universidade Federal Fluminense.

STEVANATO, A. C. R. S. **Análise Petrofísica de Reservatórios.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.