

CARACTERIZAÇÃO DE ZONAS PRODUTIVAS E CORRELAÇÃO DE POÇOS A PARTIR DA INTERPRETAÇÃO DE PERFIS ELÉTRICOS

Marcus Vinícius Nunes Lima Rocha; Larissa Rafaella Barbosa de Araújo; Fabrícia Medeiros Santandrea; Rodrigo José Bezerra Lira; Vanessa Limeira Azevedo Gomes.

(Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL, marcusvnunes@outlook.com)

Resumo:

A avaliação de formações possibilita a definição da viabilidade de produção de uma jazida petrolífera de acordo com o potencial quantitativo e qualitativo da mesma. Uma das atividades importantes da avaliação de formação é a perfilagem de poços, pois registra as formações geológicas que foram transpassadas pela operação de perfuração e mede as principais propriedades petrofísicas. A partir dos perfis elétricos é possível obter valorosas informações dos intervalos perfurados, tais como: porosidade, permeabilidade, saturação de fluidos e litologia, proporcionando a identificação da zona de interesse. Dessa forma, esse trabalho visa interpretar os dados de perfis elétricos de três poços e realizar a correlação estratigráfica dos mesmos, com o objetivo de detectar as zonas de interesse e possível desenvolvimento do campo. A partir da utilização do *software LogView++* foi possível gerar e analisar, em conjunto, as curvas dos perfis elétricos: Raios Gama (RG), Potencial Espontâneo (SP), Neutrão (NPHI), Densidade (RHOB) e Resistividade (ILD) em função da profundidade dos poços denominados A e B. A correlação estratigráfica dos poços foi possível a partir da identificação das litologias baseado na análise do perfil RG e da identificação das zonas permoporosas e de baixa saturação de água identificadas pelas zonas de *crossover* das curvas dos perfis RHOB e NPHI e pelas deflexões das curvas dos perfis SP e ILD. Assim, a interpretação dos perfis elétricos e a correlação dos poços permitiu identificar se o desenvolvimento dos poços é viável, possibilitando a realização do planejamento para os processos subsequentes.

Palavras-chave: Perfilagem, Correlação, Viabilidade, Desenvolvimento.

1. Introdução

A avaliação de formações permite definir em termos qualitativos e quantitativos o potencial de uma jazida petrolífera, isto é, sua capacidade produtiva e a valorização das suas reservas de óleo e gás. Esta avaliação é realizada através de informações obtidas nos estudos geológicos, geofísicos e durante a perfuração do poço, perfilagem a poço aberto, testes de pressão e de perfilagem de produção (THOMAS, 2004).

O perfil de um poço é uma imagem visual, em relação à profundidade, de uma ou mais características ou propriedades das rochas perfuradas tais como propriedades elétricas (resistividade elétrica ou potencial eletroquímico natural), acústicas (velocidade de propagação ou tempo de trânsito das ondas sonoras) e radioativas (radioatividade natural ou induzida) (THOMAS, 2004).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo a interpretação de perfis de três poços denominados A e B, buscando identificar as zonas de interesse da formação. Para melhor interpretação dos dados dos perfis de poços foi utilizado o *software LogView ++*, onde foi possível identificar as áreas com boas porosidade e permeabilidade, saturação de água e presença de hidrocarbonetos e gás.

2. Metodologia

Inicialmente no *software Logview ++* foram inseridas as denominações dos poços, como A e B. Em seguida, os arquivos no formato “LAS” com os dados dos perfis elétricos em função da profundidade foram adicionados para interpretação dos perfis.

A interpretação petrofísica das curvas permitiu identificar as litologias e possíveis zonas de interesse da formação. Foram interpretados os perfis: (1) Raios Gama (GR), que são utilizados para registrar continuamente a radioatividade natural das rochas decorrente da desintegração espontânea dos átomos das séries potássio (K40), tório (Th) e urânio (U); (2) Potencial Espontâneo (SP), que registra a diferença de potencial entre um eletrodo móvel situado no poço e um eletrodo fixo na superfície; (3) Resistividade (ILD): mede a resistência à corrente identificando possíveis zonas de hidrocarbonetos; (4) Densidade (RHOB): Identifica possíveis zonas com gás através da análise da porosidade e densidade das camadas rochosas; (5) Neutrão (NPHI): Diferencia zonas porosas através da maior quantidade de nêutrons que chegam ao receptor. Esses perfis foram analisados em conjunto, a fim de aumentar a precisão da análise.

3. Resultados e Discussão

Análise do Poço A

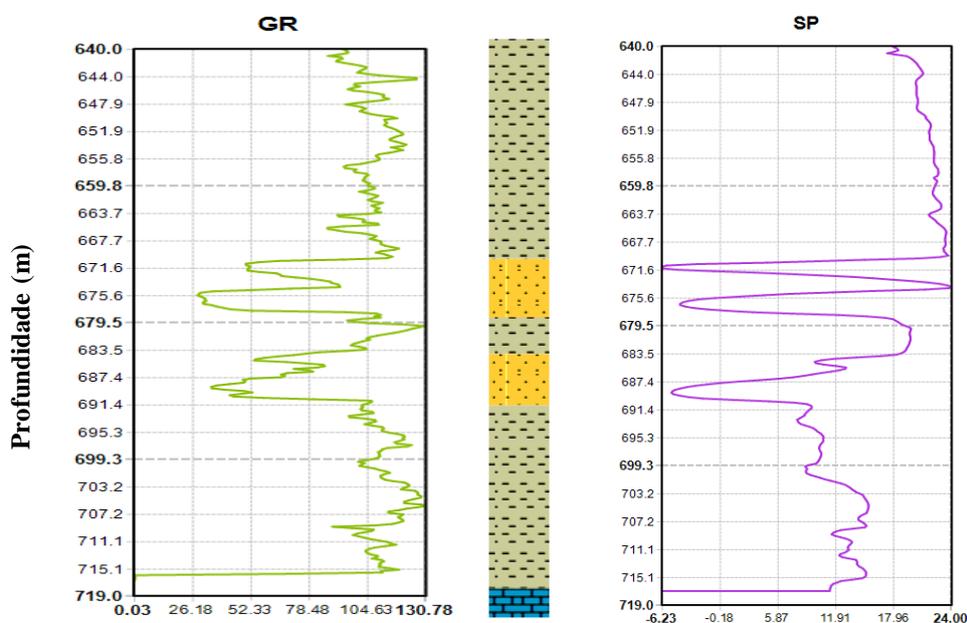
A partir da análise da deflexão da curva do perfil GR (Figura 1), foi possível determinar a litologia do poço A. Nos intervalos entre 640 a 669 m; 678 a 683 m; 691 a 715 m, o perfil mostra uma valores elevados da curva RG, caracterizando zonas com presença de folhelho. Já no intervalo de 715 a 719 m, a curva possui baixos valores do perfil RG, caracterizando a mineralogia como calcário.

Nos intervalos de 670 a 678 m; 683 a 690 m, a curva mostrou um valor do perfil RG moderado, sendo caracterizado como arenito.

Analisando o perfil SP, nos intervalos de 640 a 670, não houve deflexão na curva do potencial espontâneo, por ser uma zona impermeável, ou seja, litologia do tipo folhelho. Nos intervalos de 670 a 672 m; 675 a 678 m; 687 a 690m, o perfil mostra uma deflexão bastante acentuada, por apresentar uma litologia do tipo arenito e no intervalo de 717 a 719 m do tipo calcário, ou seja, camadas permeáveis onde ocorre invasão do filtrado. Como a curva apresentou deflexão para direita, tendo como referência a linha base folhelho, o filtrado é mais salgado do que a água intersticial.

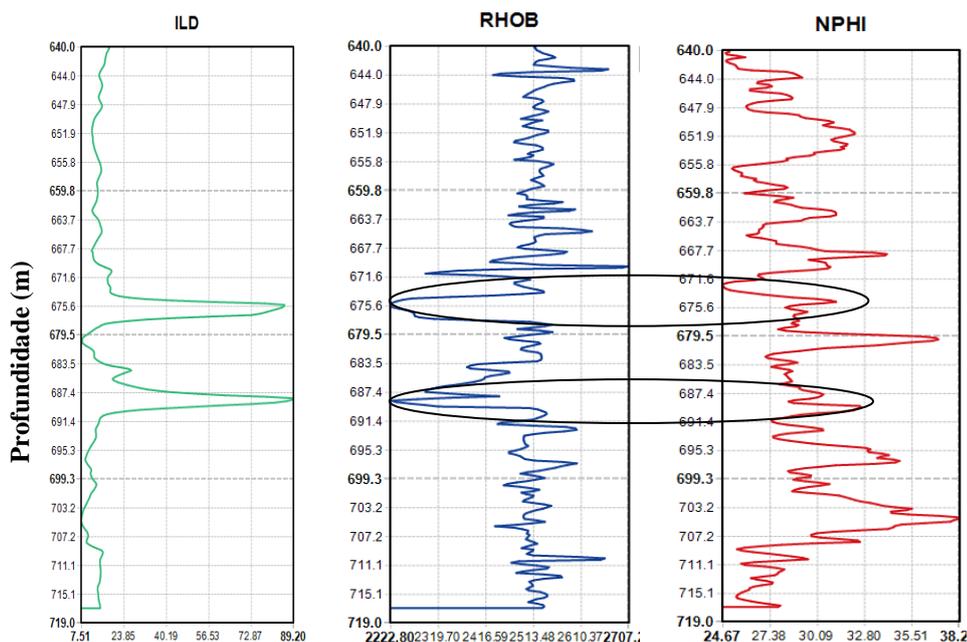
Na análise do perfil ILD, nos intervalos de 675 a 677 m; 688 a 689 m, observa-se deflexão na curva, registrando uma alta resistividade, o que indica presença de óleo na formação. No intervalo de 717 a 719 m, apresenta uma baixa deflexão na curva, por ser característica de água salgada na formação, o que indica nenhuma presença de óleo. Ao realizar a análise, em conjunto, dos perfis RHOB e NPHI, foram detectadas zonas de *crossover*, característica de região permoporosa, nos intervalos de 672 a 677 m e 687 a 690 m. Os três perfis analisados e discutidos acima podem ser observados na Figura 2.

Figura 1: Perfis Raios Gama e Potencial Espontâneo do Poço A.



Fonte: Dados dos Autores

Figura 2: Perfis Indução, Densidade e Neutrão do Poço A



Fonte: Dados dos Autores

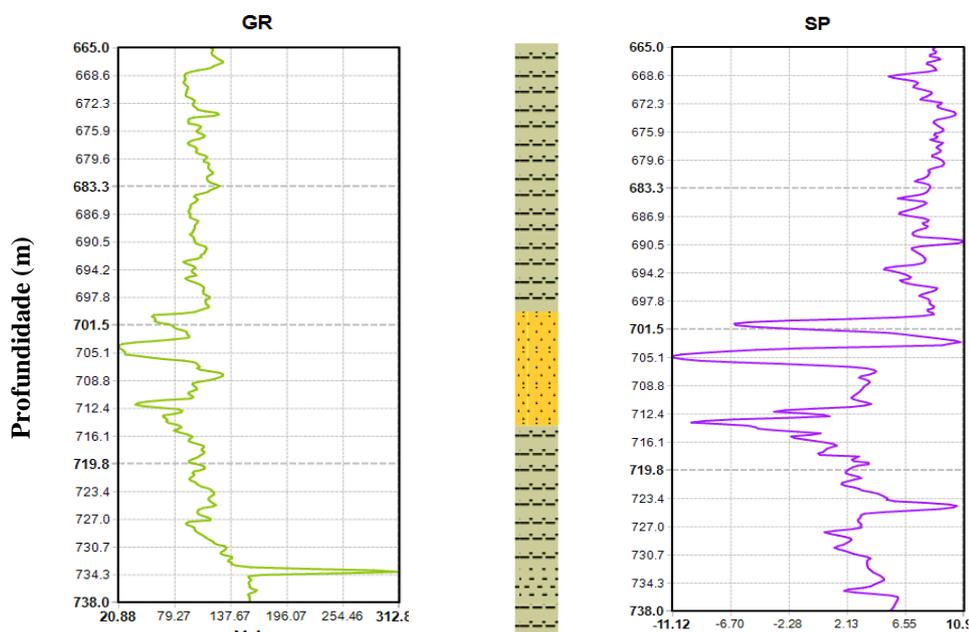
Análise do Poço B

No poço B, o intervalo entre 703 a 706 m mostra uma deflexão moderada da curva para a esquerda, caracterizando esse intervalo como arenito. Já no intervalo de 732 a 735 m, há uma deflexão elevada da curva do perfil RG, e a mineralogia desse intervalo pode ser definida como folhelho. Por fim, nos intervalos entre 665 a 702 m e 707 a 731 m, observa-se valores intermediários do RG, caracterizando uma zona com arenito argiloso.

Na análise do perfil SP para o poço B, os intervalos de 700 a 702 m; 704 a 706 m; 712 a 714 m, mostram uma deflexão bastante acentuada, por apresentar uma litologia permeável do tipo arenito, conforme verificado no perfil RG. A Figura 3 apresenta as curvas para os perfis RG e SP, bem como a litologia do poço B.

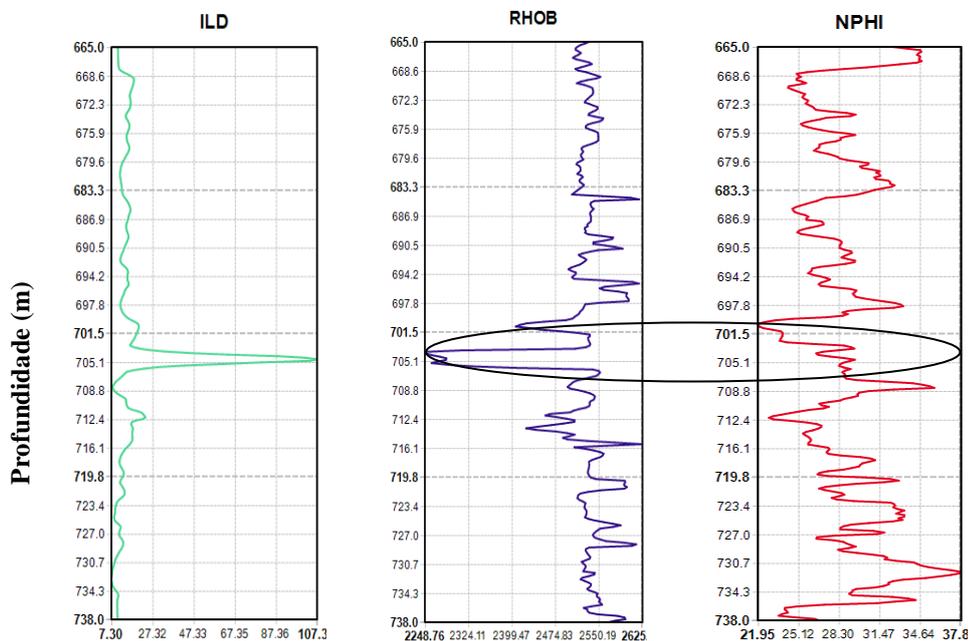
Na análise do perfil ILD para o poço B, no intervalo de 704 a 705 m (arenito), observa-se uma alta resistividade, o que indica possível presença de hidrocarbonetos. No restante dos intervalos, não houve variação tão acentuada da curva de resistividade, conforme Figura 4. Além disso, na análise simultânea dos perfis densidade e neutrão, pode-se observar que a zona permoporosa e possivelmente detentora de hidrocarbonetos, denominada zona de *crossover*, está localizada no intervalo de 701 a 708 m, identificada na Figura 4 com o círculo.

Figura 3: Perfil Raios Gama e Potencial Espontâneo do Poço B.



Fonte: Dados dos Autores

Figura 4: Perfis Indução, Densidade e Neutrão do Poço B.



Fonte: Dados dos Autores

Correlação dos Poços A e B (*Cross Section*)

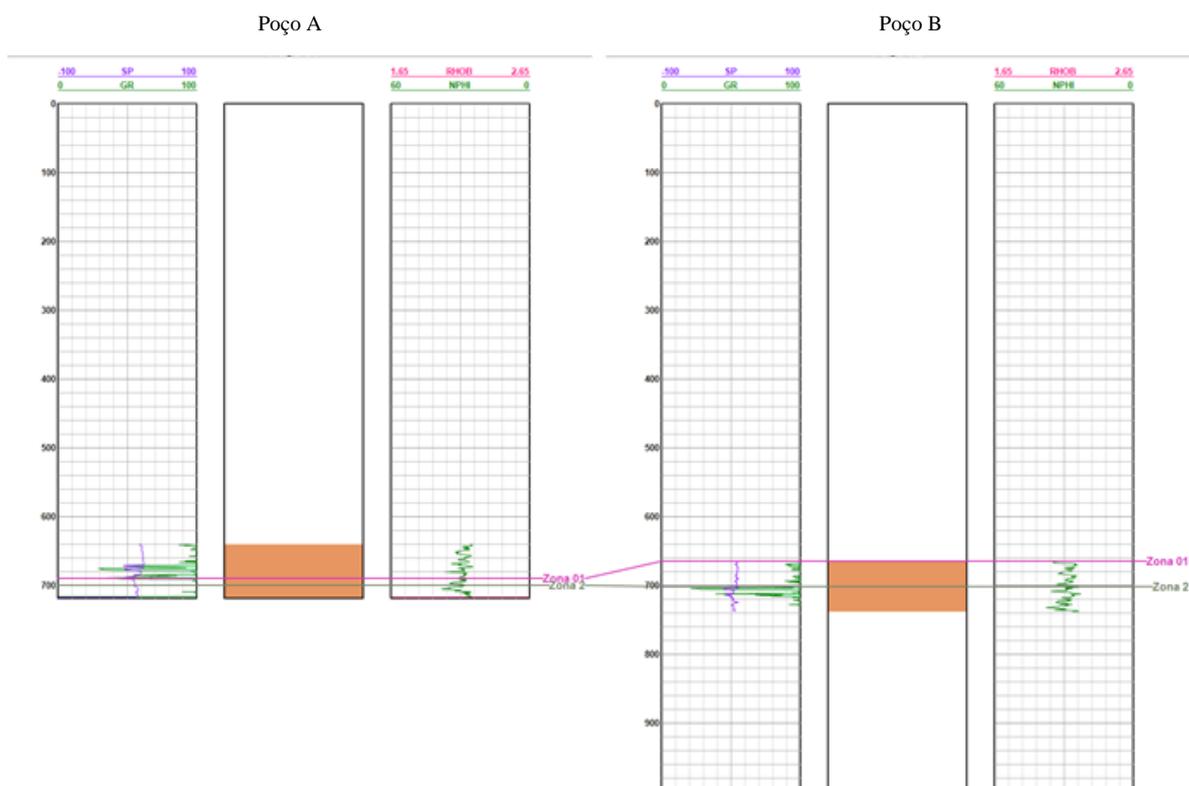
A correlação estratigráfica busca a determinação da continuidade lateral das rochas, ou a equivalência espacial entre diversas unidades litológicas em subsuperfície, a partir da

informação oriunda de poços que atravessam estas rochas. Ela pode ser realizada com base em diversos critérios, como: identificação de elementos fósseis; posição relativa na sequência sedimentar; textura; relações faciológicas e perfis geofísicos de poço. Na correlação realizada a partir dos perfis, as formações são descritas basicamente através de suas propriedades físicas, petrofísicas e da sequência estratigráfica (AMARAL, 2001).

Nos poços analisados, a correlação de poços foi feita utilizando os perfis elétricos RG, SP, ILD, RHOB e NPHI. A partir da análise da Figura 5 é possível observar que as zonas 01 e 02 estão localizadas no intervalo de profundidade localizado entre 600 e 700 metros.

Esse intervalo pode ser um possível reservatório de hidrocarbonetos, pois a partir da análise dos perfis elétricos em conjunto foi observado presença de arenito, intervalo poroso e permeável e com presença de hidrocarbonetos.

Figura 5: Cross Section dos Poços A e B.



Fonte: Dados dos Autores

4. Conclusões

Os poços A e B demonstram possuir potencial para serem classificadas como reservas acumuladoras de hidrocarbonetos. As reservas foram identificadas a partir da

interpretação dos perfis Raios Gama (GR), Potencial Espontâneo (SP), Resistividade (ILD), Densidade (RHOB) e Neutrão (NPHI). Os perfis dos poços A e B foram interpretados e definidos aspectos de avaliação da formação como litologia, zonas permoporosas e com provável presença de hidrocarbonetos. Além disso, a correlação de poços realizada permitiu verificar a proximidade dos reservatórios em formações de arenito, bem como informações relevantes que possam antecipar a análise e interpretação dos dados de poços. Todavia, para o melhor conhecimento do potencial e da viabilidade econômica das reservas se faz necessária análises mais profundas das características dos reservatórios, que podem ser obtidas pelas análises de testemunhos e dos parâmetros PVT.

5. Agradecimentos

Ao Centro Universitário Tiradentes.

6. Referências

AMARAL, Mádio da Silva. **Correlação de poços com múltiplos perfis através da rede neural multicamadas**. Belém, Universidade Federal do Pará. Cento de Geociências, 2001. 34p.

CARVALHO, P. B. **Caraterização petrofísica do campo de namorado a partir de perfis de poços**. Graduação em Geofísica. Universidade Federal Fluminense, 2014.

LogView++. Disponível em: <<https://firagiell.com/web/technical-software/logview/>> Acesso em: 29 de Abril de 2018.

SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. **Calcário e dolomito**. In: Rochas & minerais industriais: usos e especificação. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. Parte II. Cap. 15. p.327-350. Disponível em:< <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1051>> Acesso em: 28 de abril de 2018.

THOMAS, José Eduardo *et al.* **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2004.