

INTERPRETAÇÃO DOS PERFIS DE LITOLOGIA, RESISTIVIDADE E POROSIDADE DO POÇO 1-UNIT-1-AL PARA IDENTIFICAÇÃO DE INTERVALOS PRODUTORES DE PETRÓLEO

José Aldo Rodrigues da Silva Filho¹

Ianara Bomfim da Luz²

Marcela Morgana Bonifácio Chaveiro³

Ernesto Vargas Bautista⁴

Vanessa Limeira Azevedo Gomes⁵

Engenharia de Petróleo



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

Para realizar a avaliação da formação de um poço, é necessário realizar o acompanhamento geológico, perfilagem e testes de formação. A perfilagem é uma das técnicas utilizadas devido à sua alta eficiência e baixo custo, e, se refere ao levantamento completo de perfis relacionados ao poço para a produção de petróleo. O perfil de um poço é a imagem visual, em relação à profundidade, de uma ou mais características ou propriedades das rochas perfuradas. Assim, utilizando o *software Logview ++*, foi possível interpretar os perfis elétricos: Raios Gama (GR), Indução (ILD), Densidade (RHBO) e Neutrão (NPHI) e, a partir disso, identificar os cruzamentos das curvas dos perfis de porosidade, RHBO e NPHI, ou seja, as zonas de *crossover*. Portanto, com a interpretação dos perfis foi possível inferir zonas produtoras de hidrocarbonetos nos intervalos 193,5 a 214,9 m, 236,3 a 278,9 m e 471,8 a 536,1 m com presença de calcário, zona de *crossover* e alta resistividade.

PALAVRAS-CHAVE

Perfis de porosidade. Zonas de *crossover*. Perfilagem.

ABSTRACT

To perform the evaluation of the formation of a well, it is necessary to perform the geological monitoring, logging and training tests. Logging is one of the techniques used because of its high efficiency and low cost, and refers to the complete survey of well-related profiles for oil production. The profile of a well is the visual image, in relation to depth, of one or more characteristics or properties of the perforated rocks. Thus, using the Logview ++ software, it was possible to interpret the electric profiles: Gamma Rays (GR), Induction (ILD), Density (RHBO) and Neutron (NPHI) and, from this, identify the crossings of the curves of the profiles porosity, RHBO and NPHI, ie the crossover zones. Therefore, with the interpretation of the profiles it was possible to infer hydrocarbon producing zones in the intervals 193.5 to 214.9 m, 236.3 to 278.9 m and 471.8 to 536.1 m with limestone, crossover zone and high resistivity.

KEYWORDS

Porosity profiles. Crossover zones. Well Logging.

1 INTRODUÇÃO

Muito se discute a importância do petróleo como fonte de energia. Por isso, é necessário levar em consideração vários aspectos relevantes, como por exemplo, estudos primordiais de um poço. Inicialmente, para a retirada do petróleo bruto do reservatório até a superfície, o mesmo passa por várias etapas, tais como, pesquisas para descoberta de novas jazidas, perfuração do poço, avaliação das formações, estimativas de potencial econômico, completação de poços, dentre outros.

O processo de avaliação das formações de um poço é uma etapa fundamental, pois possibilita o conhecimento mais detalhado de uma formação em subsuperfície. As informações são alcançadas por meio das curvas obtidas pelos perfis elétricos em função da profundidade do poço, que são interpretadas e permite a identificação de diversas litologias, de propriedades da formação, tais como, porosidade, densidade, permeabilidade e resistividade (CARVALHO, 2015).

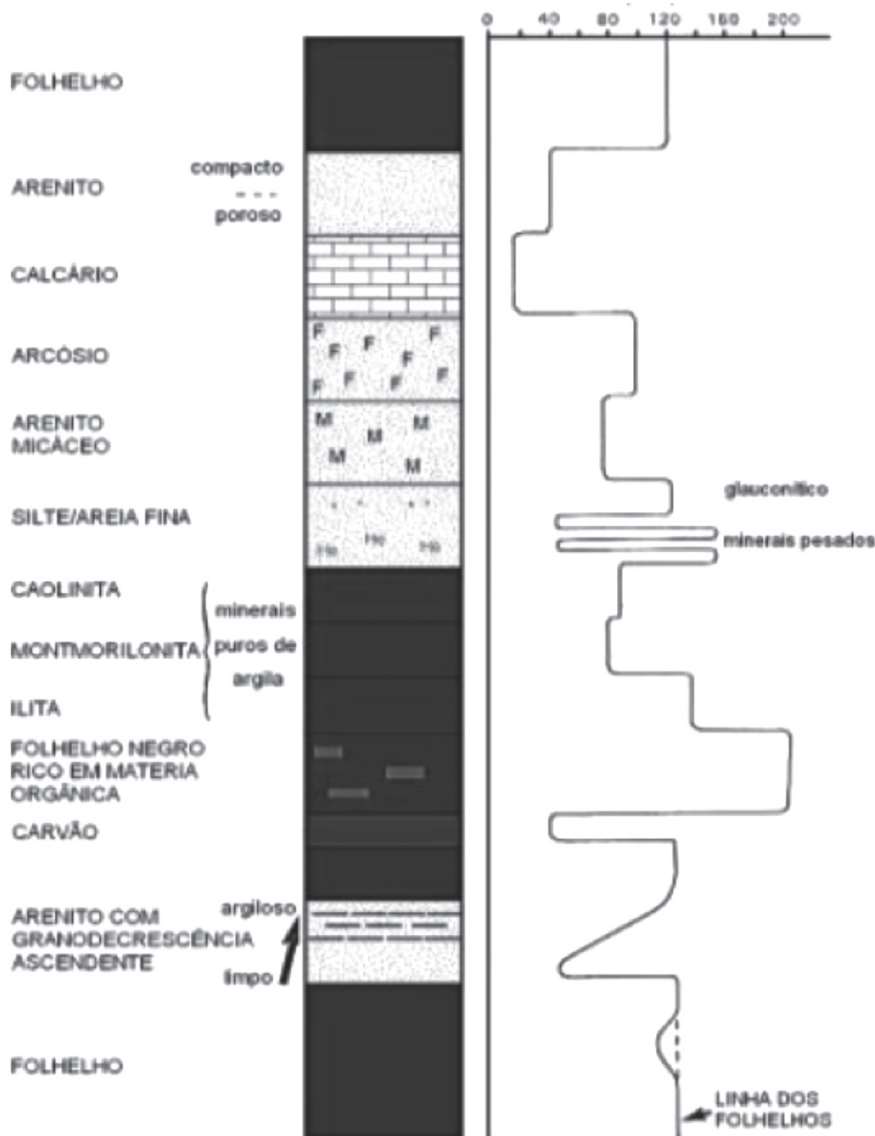
Segundo Thomas (2011), os perfis elétricos são medidos simultaneamente através do deslocamento de uma sonda constituída de sensores de perfilagem no interior do poço aberto, com propósito de analisar as características geológicas do reservatório.

O presente estudo tem como finalidade a interpretação de perfis elétricos de litologia, o perfil raios gama (GR), perfil indução (ILD) que mede a resistividade do fluido e da rocha, e dos perfis de porosidade, RHBO (Densidade) e NPHI (Neutrônico) do poço denominado 1-UNIT-1-AL. A partir do *software Logview++*, foi possível plotar as curvas desses perfis, determinar a litologia, identificar as zonas de *crossover* e o fluido presente nas formações.

2 METODOLOGIA

As curvas dos perfis de litologia, resistividade e de porosidade foram plotadas através da ferramenta *LogView++* no formato "LAS". O *LogView++* é um *software* petrolífico que é comumente usado para tratar dados de registro de poços de petróleo e gás e para fazer um único registro de plotagem. Os perfis plotados e interpretados do poço 1-UNIT-1-AL foram: (1) Raios Gama (GR); (2) Resistividade (ILD); (3) Densidade (RHOB) e (4) Neutrão (NPHI). A litologia das formações foi definida através da Figura 1, proposta em ESTEVANATO (2011).

Figura 1: Perfil GR com GAPI das principais rochas encontradas em sistemas petrolíferos.

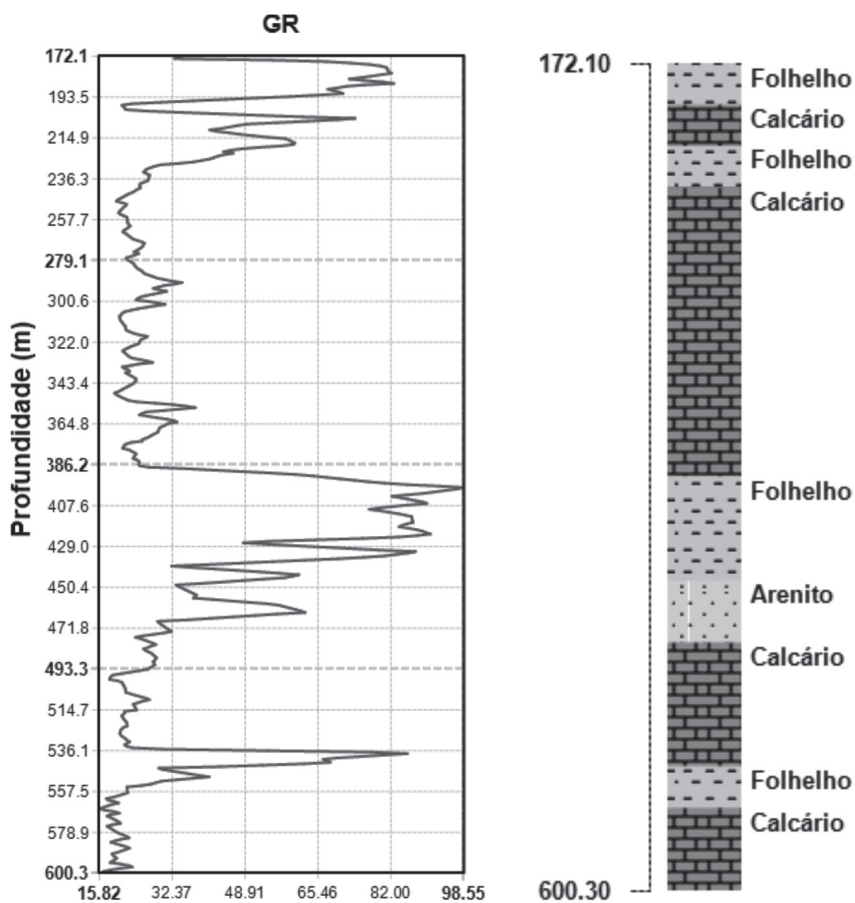


Fonte: ESTEVANATO (2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O intervalo entre 172,10 m a 600,3 m do poço 1-UNIT-1-AL apresentou diversas litologias que foram identificadas conforme literatura por ELLIS e SINGER (2008) e ESTEVANATO (2011). A curva do perfil RG é obtida através da medida baseada na emissão radioativa natural de rochas que contém potássio 40 ou elementos da série urânio-tório, sendo aplicada para o cálculo do volume de argila e volume de rocha do reservatório que pode conter argila. Conforme Figura 2, nos intervalos entre 172,1 a 193,5 m, 214,9 a 236,3 m, 386,2 a 440 m e 536,1 a 557,5, observa-se alto valor do perfil RG, entre 82 e 98,55 GAPI, caracterizando folhelho. Nos intervalos entre 193,5 a 214,9 m, 236,3 a 386,2 m, 471,8 a 536,1 m e 557,5 a 600,3 m, observa-se baixo valor de radioatividade e argilosidade, menor que 20 GAPI, ou seja, calcário. E, por fim, entre 440 m a 471,8 m, observa-se valor médio (58 GAPI) a baixo (30 GAPI) no perfil RG, com média equivalente a 44 GAPI, ou seja, presença de arenito. A Tabela 01 apresenta o intervalo e a litologia sugerida através da interpretação do perfil RG.

Figura 2: Curva do Perfil Raios Gama (RG) e litologia definida do poço 1-UNIT-1-AL.



Fonte: Próprio dos autores (2019).

Tabela 01: Definição dos intervalos de profundidade, tipo de litologia e valor médio do GAPI.

Intervalo de Profundidade (m)	Litologia do Poço	GAPI
172,1 – 193,5	Folhelho	90,28
193,5 - 214,9	Calcário	20
214,9 - 236,3	Folhelho	90,28
236,3 – 386,2	Calcário	20
386,2 - 440	Folhelho	90,28
440 – 471,8	Arenito	44
471,8 – 536,1	Calcário	20
536,1 – 557,5	Folhelho	90,28
557,5 – 600,3	Calcário	20

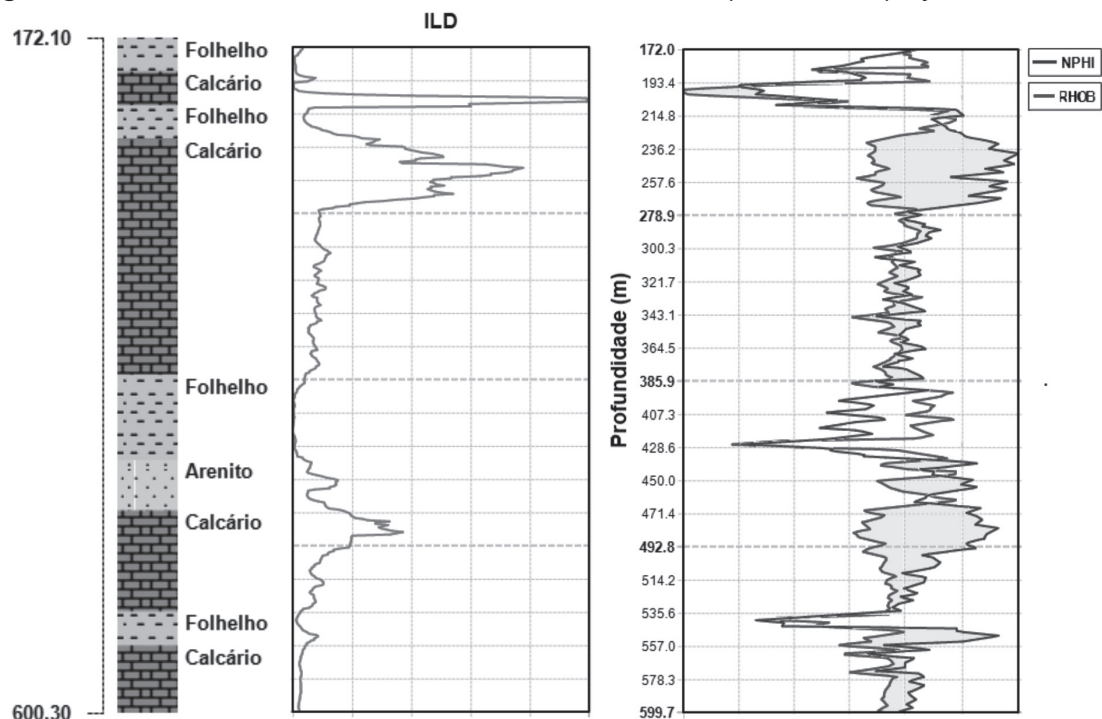
Fonte: Próprio dos autores (2019).

A partir da correlação das curvas dos perfis RHOB (densidade) e NPHI (neutrão), é possível inferir que, nos intervalos onde ocorreram cruzamento dessas curvas, ou seja, as zonas de *crossover*, são formações com boa porosidade e permeabilidade e com presença de fluidos (hidrocarbonetos leves). Em geral, a **curva neutrão, à direita da curva de densidade, é indicativa da presença de reservatório, e ela muito separada da curva de densidade é indicativa da presença de gás.** Já a curva neutrão, à esquerda da curva de densidade, é indicativo de folhelhos e, adicionalmente, o perfil de resistividade pode informar o tipo de fluido contido no reservatório. O perfil de resistividade (ILD) refere-se à capacidade da formação geológica em resistir à passagem de um fluxo de corrente elétrica, permitindo identificar o tipo de fluido que preenche os interstícios do reservatório.

A Figura 3 apresenta as curvas dos perfis de porosidade (NPHI e RHOB) e de resistividade em conjunto com a litologia, definida após análise do perfil RG. As zonas de *crossover*, nos perfis NPHI e RHOB, estão pintadas com a cor amarela, onde pode-se observar que nos intervalos entre 193,5 a 214,9 m, 236,3 a 278,9 m e 471,8 a 536,1 m, com calcário, há uma abertura significativa do *crossover* indicando zonas permoporosas com a presença de gás ou hidrocarbonetos leves.

O perfil de resistividade (ILD) refere-se à capacidade da formação geológica em resistir à passagem de um fluxo de corrente elétrica, permitindo identificar o tipo de fluido que preenche os interstícios do reservatório. Assim, analisando o perfil ILD, no intervalo entre 193,5 a 214,9 m, observa-se uma alta resistividade, indicando presença de gás. Já nos dois últimos intervalos citados, conclui-se como sendo zonas com óleo, pois as zonas de *crossover* são significativamente extensas e apresentam uma resistividade moderada.

Figura 3: Perfis RHOB e NPHI com as zonas de crossover e o perfil ILD do poço 1-UNIT-1-AL.



Fonte: Próprio dos autores (2019).

4 CONCLUSÕES

O poço 1-UNIT-1-AL foi analisado através do *software logview++*, onde foram identificados nove intervalos com as litologias: folhelho, calcário e arenito. Essa interpretação foi obtida pelo perfil RG. Os perfis densidade (RHOB) e neutrão (NPHI) mostraram as zonas de *crossover*, indicativas de zonas permoporosas com presença de gás ou hidrocarbonetos leves, e o perfil resistividade apresentou valores altos nos três intervalos de profundidade 193,5 a 214,9 m, 236,3 a 278,9 m e 471,8 a 536,1 m com presença de calcário. Entretanto, essas informações são preliminares, sendo necessário um estudo mais detalhado do poço, como a realização do teste de pressão e análises PVT, por exemplo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Camila Nunes. "Aplicação das fontes radioativas na perfilagem, de poços e aspectos de radioproteção. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN, Brasil, 2015.

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

ROCHA L. AZEVEDO C. **Projeto de Poços de Petróleo - Geopressões e Assentamento de Colunas de Revestimento** - 2ª Edição. Editora Interciência, 2009

STEVANATO, Ana Carolina. **ANÁLISE PETROFÍSICA DE RESERVATÓRIOS**. 2011. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas-SP, 2011.
LogView++. Disponível em: <<https://firagiel.com/web/technical-software/logview/>>
Acesso em: 19 de Janeiro de 2019..

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2011.

Data do recebimento: 23 de julho de 2018

Data da avaliação: 6 de novembro de 2018

Data de aceite: 6 de dezembro de 2018

1. Discente de Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: aldoaldorodrigues@hotmail.com

2. Docente do Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: ernesto.vargas.br@hotmail.com

3. Docente do Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT.

E-mail: vanessa.limeira@gmail.com

