

10º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

ANÁLISE DOS PERFIS DO POÇO 1-TJ-5-AL ATRAVÉS DO PROGRAMA LOGVIEW++

AUTORES:

Janaína Figueiredo Pereira¹, Thauana Nathália Alves Medeiros¹, Vanessa Limeira Azevedo Gomes²

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Alagoas¹, Centro Universitário Tiradentes²

ANÁLISE DOS PERFIS DO POÇO 1-TJ-5-AL ATRAVÉS DO PROGRAMA LOGVIEW++

Abstract

The formation evaluation refers to studies and activities that define, in qualitative and quantitative terms, the potential of an oilfield, ie its production capacity and the appreciation of its oil and gas reserves. This evaluation is mainly based on open well profiling, open well formation testing and coated well pressure testing. In open-pit logging, through the caliper, gamma ray (RG), spontaneous potential (SP), resistivity (RES), sonic (DT), density (RHOB) and neutron (NPHI) profiles, the curves with different properties are obtained as a function of well depth. Thus, the objective of this work is to analyze the curves of the electric profiles RG, SP, DT, NPHI, RHOB and RES of the Sergipe-Alagoas Basin well, in the range between 660 and 736 meters deep, named 1-TJ-5-AL, through the program Logview ++. As a result, a high radioactivity index was observed in the ranges between 660.0 to 694.2 m, 701.8 to 706.1 m and 709.5 to 736.0, characterizing the presence of shale. In the ranges between 694.2 to 701.8 m and 706.1 to 709.5 m, sandstone is present, as a function of the average GR value. In the spontaneous potential curve, there was greater left deflection in the characteristic sandstone intervals, with the resistivity of the formation water higher than the resistivity of the filtrate. Neutron (NPHI) and density (RHOB) profiles were analyzed together, in which the existence of a porous reservoir was confirmed at intervals 694.2 to 701.8 m and 706.1 to 709.5 m, indicating the possibility of rocks that carry gas or light hydrocarbons. Finally, the resistivity (ILD) and sonic (DT) profiles were analyzed to identify the type of fluid present in the rock matrix. In the depth range between 694.2 m and 701.8 m, a shorter transit time (TD) was observed, therefore with a higher propagation speed and a low porosity in the region identified as sandstone. Therefore, the pores must be filled with fluids and, in this same interval, a high resistivity was obtained, where the presence of light hydrocarbons or gas is inferred. Once the area of interest is identified, a well completion must be performed for the formation test.

Introdução

Denomina-se “Avaliação de Formações” as atividades e estudos que visam definir em termos qualitativos e quantitativos o potencial de uma jazida petrolífera, isto é, a sua capacidade produtiva e a valorização das suas reservas de óleo e gás. A avaliação das formações baseia-se principalmente na perfilagem a poço aberto, no teste de formação a poço aberto, nos testes de pressão a poço revestido e na perfilagem de produção (SOUZA, 2009).

Concorrem também para a avaliação de uma formação todas as informações anteriores à perfilagem do intervalo de interesse, sejam elas obtidas na etapa de estudo geológico e geofísico da área ou na etapa de perfuração do poço. A integração de todos os dados disponíveis permite a avaliação efetiva do reservatório.

Segundo Souza (2009), o processo se inicia com a perfuração do poço pioneiro, cuja localização é definida no estudo geológico e geofísico, basicamente a partir de dados sísmicos. Durante a perfuração do poço, vários indícios podem indicar a possibilidade da presença de hidrocarbonetos numa

determinada formação. Esses indícios são observados nas amostras de calha das rochas perfuradas, em testemunhos, assim como pela velocidade de perfuração, pelo detector de gás, etc.

De acordo com Nery (1990), a perfilagem constitui uma das últimas etapas do processo de caracterização de uma zona promissora para a exploração, seja ela de um recurso mineral ou de hidrocarbonetos. Para fazer uma perfilagem em um poço, são usadas diversas ferramentas (sensores) acopladas a sofisticados aparelhos eletrônicos. Estes sensores são introduzidos dentro do poço, registrando, a cada profundidade, as diversas informações relativas às características físicas das rochas e dos fluidos em seus interstícios (poros).

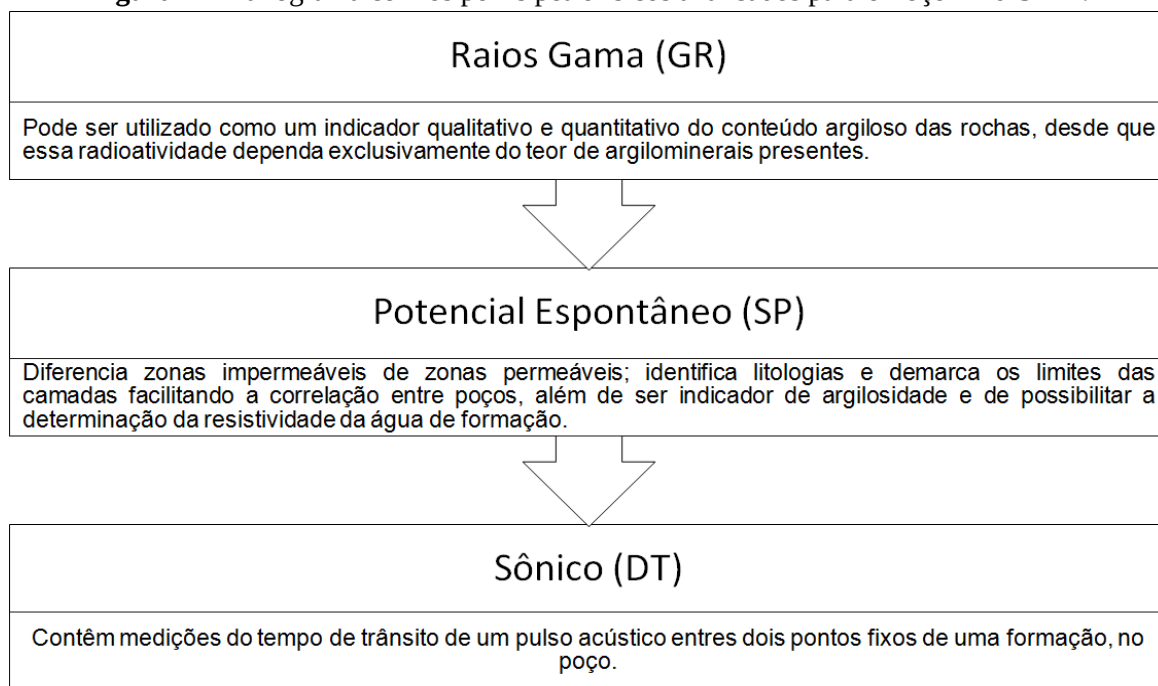
Na petrofísica, geralmente, são utilizados os seguintes perfis de poço: caliper, raios gama (RG), potencial espontâneo (SP), resistividade (RES), sônico (DT), densidade (RHOB), neutrão (NPHI) e perfis com imagens sônicas. Esses perfis contêm informação litológica e estratigráfica e permitem gerar sinais úteis para realizar a previsão de medições.

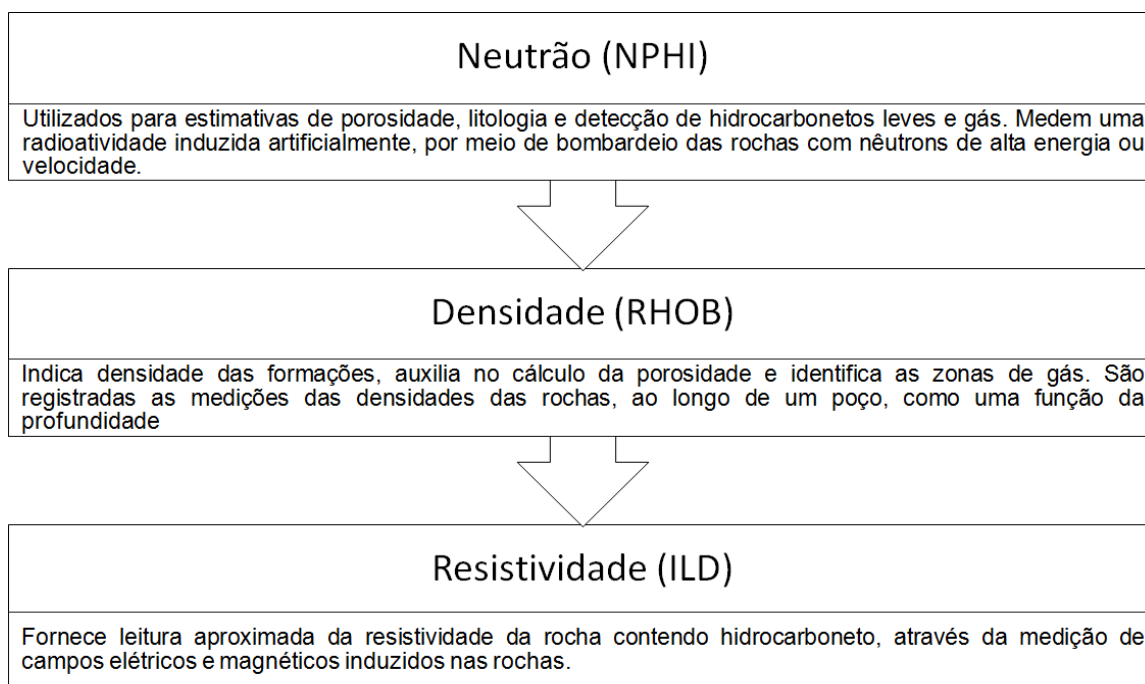
Assim, o objetivo desse trabalho é analisar as curvas dos perfis elétricos RG, SP, DT, NPHI, RHOB e RES do poço da Bacia Sergipe-Alagoas, denominado 1-TJ-5-AL, através do programa Logview ++.

Metodologia

Com base nas informações e nos conceitos de cada perfil, o programa LogView++ foi utilizado para obter as curvas dos perfis RG, SP, ΔT , NPHI, RHOB e RES. Essa ferramenta permite obter as curvas dos perfis elétricos, a partir dos dados numéricos, no formato “.LAS” ou “.txt”. Determina os valores máximos e mínimos de cada perfil, além de gerar informações sobre a litologia da formação, completação do poço e correlacionar os poços. O fluxograma da Figura 1 mostra a sequência dos perfis estudados, com uma breve descrição.

Figura 1 - Fluxograma com os perfis petrofísicos analisados para o Poço 1-TJ-5-AL.





Fonte: Autoras, 2019.

Resultados e Discussão

Com base na análise das curvas dos perfis elétricos, obteve-se os seguintes resultados, descritos a seguir.

Perfis Raios Gama (RG) e Potencial Espontâneo (SP)

O perfil RG identifica regiões com camadas de folhelho e mede a radioatividade natural das formações. Já o perfil SP, através da diferença de potencial entre a água de filtrado e água de formação, indica zonas permoporosas. Na **Figura 2(a)**, observa-se maior índice de radioatividade nos intervalos entre 660,0 a 694,2 m, 701,8 a 706,1 m e 709,5 a 736,0, caracterizando presença de folhelho. Já nos intervalos entre 694,2 a 701,8 m e 706,1 a 709,5 m, tem-se presença de arenito, em função do médio valor do GR. A **Tabela 01** apresenta os intervalos analisados com o valor do GAPI.

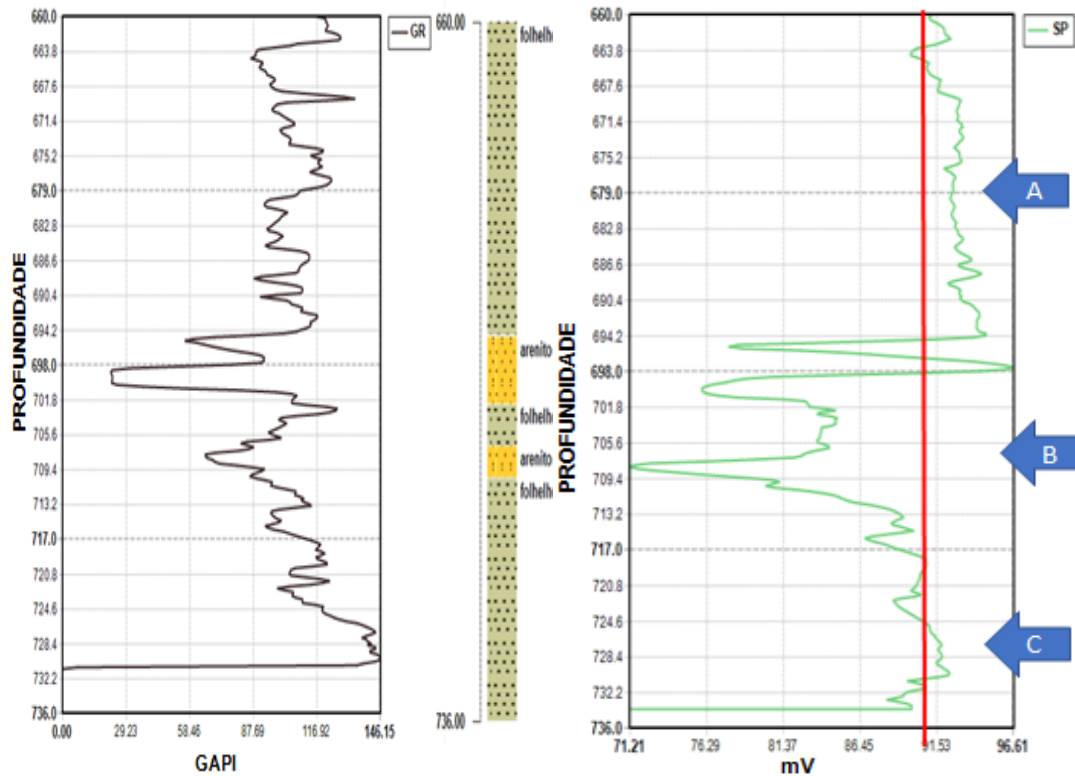
Tabela 01 – Identificação da litologia a partir do valor do GAPI.

Intervalos (m)	Litologia	RG (GAPI)
660,0 a 694,2	Folhelho	102,31
694,2 a 701,8	Arenito	59,08
701,8 a 706,1	Folhelho	102,31
706,1 a 709,5	Arenito Argiloso	73,08
709,5 a 736,0	Folhelho	102,31

Fonte: Autoras, 2019.

Na **Figura 2** é mostrada a curva do perfil SP, no qual pode-se observar que as zonas A e C, não apresentam deflexão, ou seja, não há contato entre os fluidos, indicando uma litologia impermeável. Já na zona B, observa-se uma maior deflexão para a esquerda, indicando uma zona permoporosa, com a resistividade da água de formação maior do que a resistividade do filtrado.

Figura 2 – Perfis RG, Litologia e SP do Poço 1-TJ-5-AL.



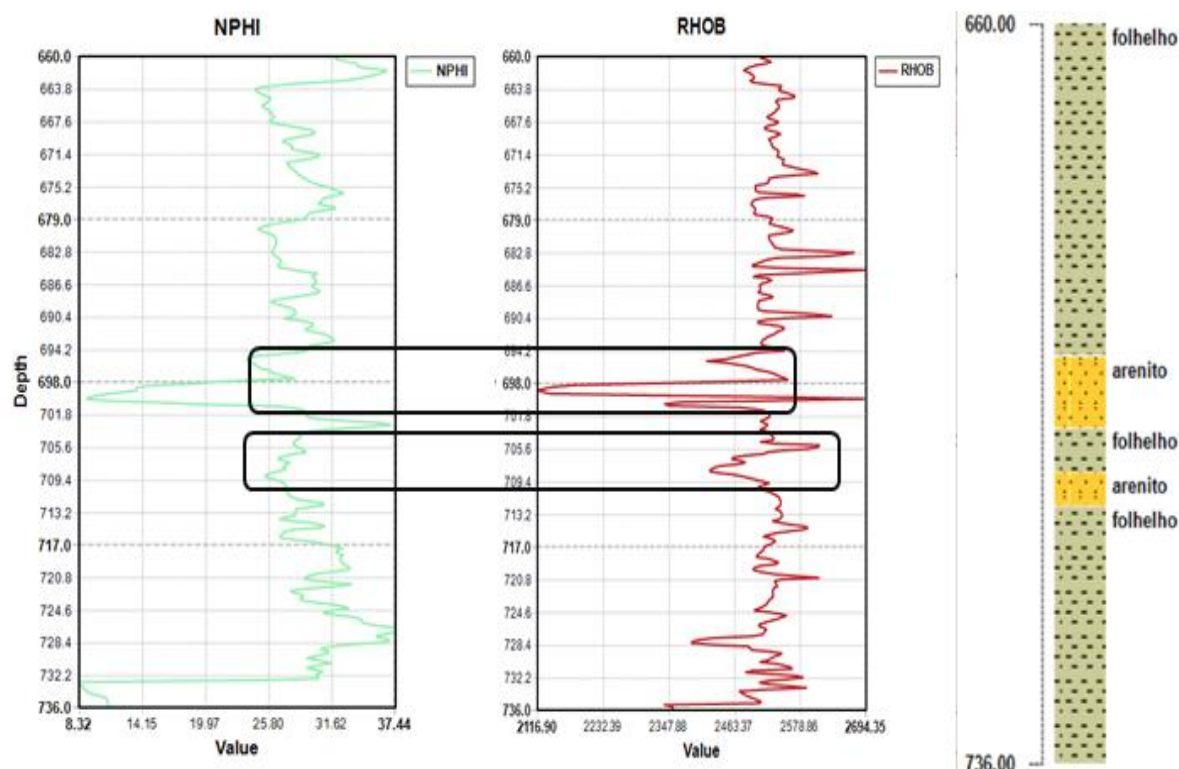
Fonte: Autoras (2019).

Perfis Neutrão (NPHI) e Densidade (RHOB)

Os perfis Neutrão (NPHI) e Densidade (RHOB) foram analisados em conjunto, como mostrado na **Figura 3**. Isso ocorreu para que fosse possível a análise de regiões com *crossover*, além de compreender o tipo de fluido presente no determinado intervalo. A existência de reservatório poroso é confirmada pela combinação dos perfis RHOB e NPHI, quando se cruzam. Nas rochas portadoras de gás ou de hidrocarbonetos leves ocorre diminuição nas porosidades neutrônicas. E quanto maior o valor do perfil RHOB, mais baixa será a porosidade e quanto maior o valor de NPHI, maior o valor de porosidade.

Assim, pode-se perceber que no intervalo de 724,6 m a 728,4 m foi obtido uma porosidade alta, devido ao alto valor de NPHI e baixo valor de RHOB. Além disso, na profundidade de 694,2 m iniciou-se uma zona de *crossover*, com presença de gás. No intervalo de 706,1 m a 709,5 m tem-se outro *crossover*, indicando também uma possível presença de gás.

Figura 3 - Perfis Neutrão e Densidade do Poço 1-TJ-5-AL.



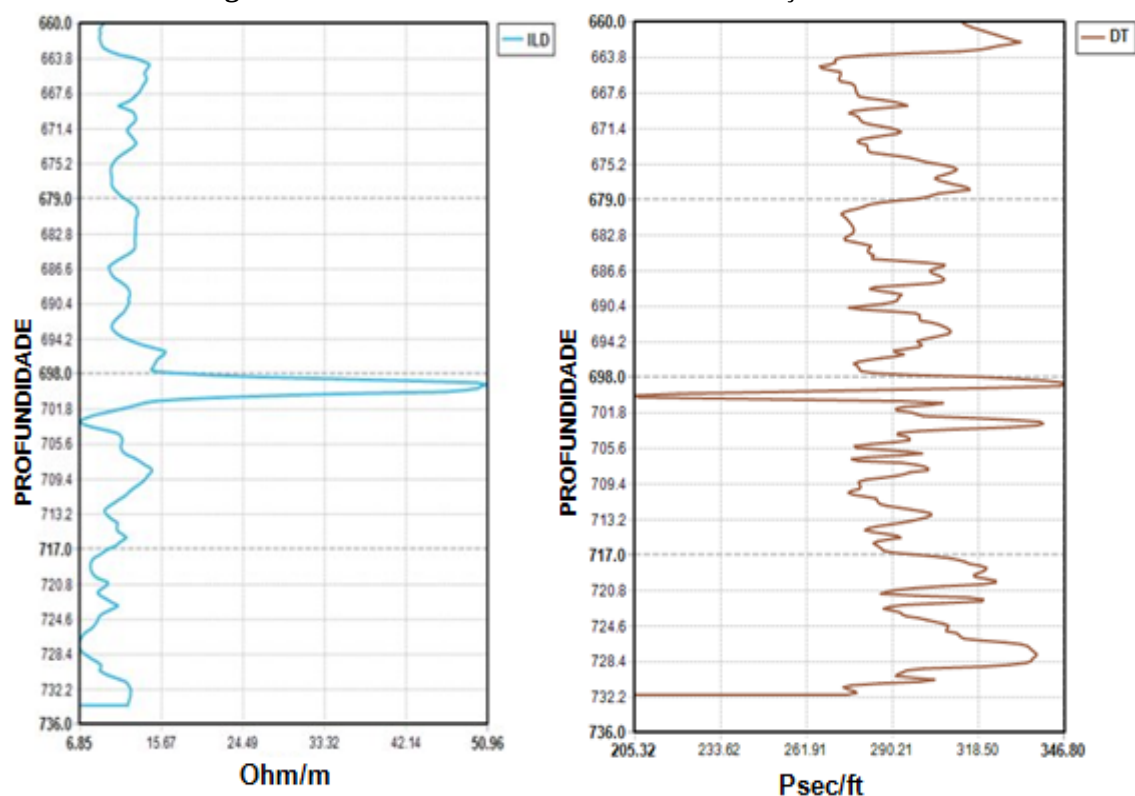
Fonte: Autoras (2019).

Perfis Sônico e de Resistividade

Os perfis Resistividade (ILD) e Sônico (DT) foram analisados, em conjunto, para identificar o tipo de fluido presente na matriz rochosa. O intervalo de perfilagem analisado foi de 660,0 m a 736,0 m.

Conforme **Figura 4**, no intervalo de profundidade entre 694,2 m a 701,8 m, observa-se o tempo de trânsito (DT) menor, portanto com uma maior velocidade de propagação e uma baixa porosidade na região identificada como arenito. Logo, os poros devem estar preenchidos por fluidos, que serão confirmados pelo perfil resistividade. Na profundidade de 694,2 m a 701,8 m obteve-se uma alta resistividade, onde infere-se presença de hidrocarbonetos leves ou gás. No intervalo de 706,1 m a 709,5 m, a resistividade teve um valor baixo, indicando possível presença de água salgada nessa zona.

Figura 4 - Perfis de Resistividade e Sônico do Poço 1-TJ-5-AL.



Fonte: Autoras (2019).

Conclusões

As atividades desenvolvidas, neste estudo, buscaram a utilização da perfilagem de poços para a caracterização petrofísica com dados reais de um poço da bacia Sergipe-Alagoas denominado TJ. As informações quanto à geologia local, ao sistema petrolífero e às propriedades obtidas através da perfilagem geofísica de poços foram expostas.

Através da análise do perfil RG, pode-se identificar, nos intervalos de 694,2 m a 701,8 m e 706,1 m a 709,5 m, baixos valores de radioatividade com presença de arenito. Nesses intervalos, foram identificadas deflexões para a esquerda no perfil SP, sendo a resistência do filtrado menor que a resistência da água de formação, indicando zonas permoporosas e uma boa qualidade de reservatório.

No perfil DT, nos intervalos entre 694,2 m a 701,8 m e 706,1 m a 709,5 m, houve um menor tempo de trânsito, com maior velocidade de propagação, portanto detectou-se uma baixa porosidade nessas zonas.

As zonas de *crossover*, observadas nos perfis NPHI e RHOB, ocorreram nas profundidades de 694,2 m a 701,8 m, e, em conjunto com o perfil RES, inferiu-se a presença de hidrocarbonetos leves ou gás, com altos valores de NPHI e baixos valores de RHOB e alta resistividade; e no intervalo 706,1 m a 709,5 m, onde há uma possível presença de hidrocarbonetos leves ou gás, também com bom valor da resistividade.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus por nos fornecer toda a saúde e força para a finalização do trabalho. À Universidade Federal de Alagoas, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram os aprendizados aqui presentes.

Às nossas famílias, pais (Juliuz Cesar e Wagner Pereira), mães (Jacira Alves e Mônica Figueiredo) e irmãos (Júlia Figueiredo, Matheus Augusto e Stéphanie Caroline) pelo incentivo e amor incondicional de sempre. Aos namorados das autoras, Givanildo Lima e Matheus Mota, pelo companheirismo e por serem sempre um ponto de refúgio. À professora e orientadora Dra. Vanessa Limeira, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. E, por fim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa construção, o nosso muito obrigada.

Referências Bibliográficas

BUSTAMANTE, Samuel Gustavo Huamán; Pacheco, Marco Aurélio Cavalcanti; Carrasquilla, Antonio Abel González. **Previsão de Medições Geofísicas: Pseudo-Poços**. Rio de Janeiro, 2012. 204p. Tese de Doutorado - Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DRUMOND, Alberto André R..**Uma Introdução a Perfilagem de Poços de Petróleo**. 19 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NERY, Geraldo Girão. **Perfilagem Geofísica em poço aberto**. Rio de Janeiro: Lenep, 1990.

SOUZA, Felipe José Tristão de; PIMENTA JUNIOR, Valdeir Augusto.**O comissionamento de ferramentas de perfilagem de poços de petróleo para garantir a alta disponibilidade nas operações**. 2009. 29 f. Monografia Especialização) - Curso de Engenharia de Condicionamento e Comissionamento, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.