

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



TÍTULO DO TRABALHO:

As Areias Betuminosas da Venezuela: Exploração e suas Consequências Ambientais

AUTORES:

¹Paulo Sérgio Lins da Silva Filho

²Ronaldo Gomes Alvim

³Fabiano dos Santos Brião

INSTITUIÇÃO:

¹Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL)

²Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST/ES)

³Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL)

AS AREIAS BETUMINOSAS DA VENEZUELA: EXPLORAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS

Abstract

Oil occurs in the world in different ways. Its exploitation will depend on how the reservoir is, and it depends on the conditions it has undergone over millions of years. Over the years, the global demand for oil only increases. As countries develop socially and technologically, the need for energy grows. Oil is a mixture of hydrocarbons, which is currently the main source of energy on the planet. With a greater need for its use, due to the current lifestyle of society, new exploration methods have been created to extract and make viable the exploitation of the reserves discovered in recent decades. The economic viability of oil depends on the value of the barrel of oil and the quality of the oil. In order to show a different form of exploration than that performed in Brazil, this article aims to present exploration done in Venezuela, which is the country with the largest oil reserve in the world today.

Introdução

O petróleo tem sua origem há milhares de anos através de restos mortais de seres que depositados no solo durante muito tempo formaram, juntamente com outros sedimentos, uma camada de material orgânico. Ao longo de milhões de anos essa camada foi sendo coberta por outras camadas de sedimentos que pela ação de microrganismos, bactérias, altas pressões e temperatura se transformaram em petróleo (THOMAS, 2004).

A definição de petróleo vem do latim: *petra* (pedra) e *oleum* (óleo), ou seja, óleo da pedra. O petróleo de forma simplificada pode ser definido como uma substância oleosa, inflamável, menos densa que a água, com cheiro característico e coloração variando entre o negro e o castanho-claro (THOMAS, 2004).

O petróleo encontrado no Brasil não tem a mesma qualidade do que o petróleo encontrado na Arábia Saudita, por exemplo. Para classificar diferentes tipos de óleo, o American Petroleum Institute criou o grau API. O grau API é uma classificação do petróleo, de acordo com a densidade em relação à água e os componentes misturados ao petróleo. Ver Tabela 1.

Tabela 1: Tipo de petróleo de acordo com o grau API.

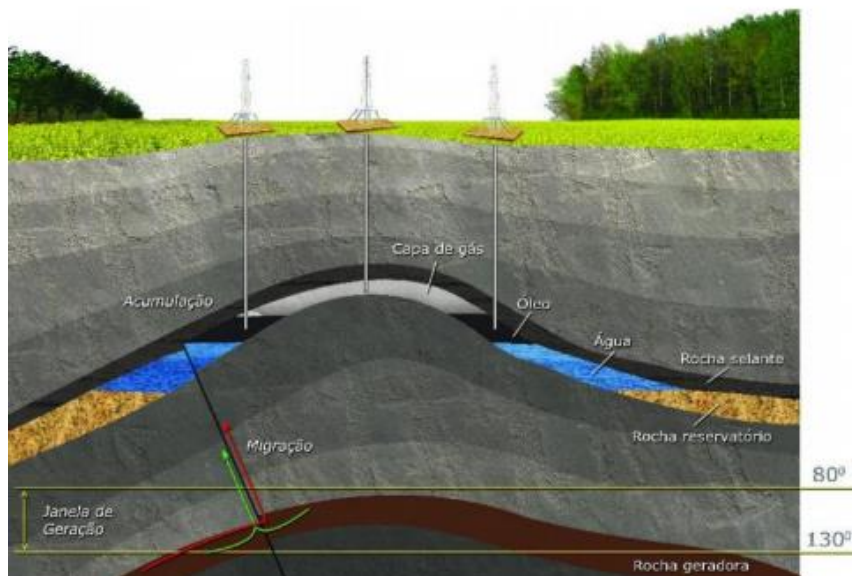
CLASSIFICAÇÃO	DENSIDADE (°API)
Leve ou Extra-leve	31,1° API a 45,4° API
Médio	22,3° API a 31,1° API
Pesado	10,0° API a 22,3° API
Extra-pesado ou Asfáltico	0,1° API a 10,0° API

(Fonte: Ribeiro, 2017).

O petróleo fica armazenado na natureza em rochas reservatório. O reservatório pode ser encontrado em grandes, médias ou até pequenas profundidades. Os reservatórios também podem ser classificados como convencionais ou não convencionais.

Os chamados reservatórios convencionais são os mais encontrados no planeta. Eles são formados por rocha geradora, rocha reservatório, rocha selante e trapas (Portal PetroGasNews, 2011). Ver Figura 1.

Figura 1: Reservatório de petróleo convencional.



(Fonte: Tassinari, 2012).

Os reservatórios não convencionais são mais raros, e a sua formação varia bastante, pois depende das condições do ambiente em que foram formados. Um exemplo de reservatório não convencional bem conhecido é o de Gás de Folhelho. Ele é um reservatório no qual os hidrocarbonetos em forma de gás se alojam em folhelhos, que é uma rocha sedimentar, a qual em reservatórios convencionais funciona como uma rocha geradora.

Outro exemplo de reservatório não convencional são as areias betuminosas. Elas são uma mistura de areia, água, argila e betume. O betume é uma forma de petróleo composto por hidrocarbonetos de grandes cadeias, ou seja, bastante denso (ou pesado). Outra característica do betume é a presença de metais pesados em sua composição, como o níquel, vanádio, arsênio, chumbo e o mercúrio.

Juntamente com o Canadá, a Venezuela possui as maiores reservas de areias betuminosas do mundo. É um país localizado na América do Sul e faz fronteira com o Brasil, Colômbia e Guiana. O país possui uma área de 916.445,00 km². O território venezuelano possui as maiores reservas de petróleo e gás natural do mundo, além do país ser constantemente classificado entre os dez maiores produtores mundiais de petróleo. Comparado ao ano anterior, outros 40,4% em reservas de petróleo foram comprovados em 2010, permitindo que a Venezuela superasse a Arábia Saudita como o país com as maiores reservas.

As principais reservas de petróleo do país estão localizadas na região no Golfo da Venezuela, na bacia do Rio Orinoco (onde maior reserva do país está localizada), e do Lago Maracaibo. Além das maiores reservas de petróleo convencional e a segunda maior reserva de gás natural do ocidente, o país também possui depósitos não convencionais de petróleo (óleo extra pesado, betume e areias betuminosas) aproximadamente iguais às reservas mundiais de petróleo convencional.

As informações históricas e os dados de exploração, assim como as técnicas utilizadas na Venezuela, presentes neste trabalho, podem influenciar estudantes a pesquisar mais sobre o tema e também sobre outros tipos de reservatórios não convencionais, para no futuro já possuírem conhecimento dentro do mercado de trabalho. Com o crescente descobrimento de reservatórios de diferentes configurações, é essencial o futuro profissional saber como agir frente ao desafio da exploração do óleo em regiões de difícil produção.

Metodologia

Na elaboração do artigo, foram feitas pesquisas online através de sites especializados na área de petróleo, mapas e softwares para verificar imagens da região de exploração, livros brasileiros e estrangeiros para a verificação da classificação de reservatórios e definição de grau API. Além disso, foram vistos vídeos para entender melhor a exploração de petróleo que ocorre na Venezuela. Ver Figura 2 e Figura 3.

Figura 2: Amostra de areia betuminosa.



(Fonte: National Geographic, 2015).

Figura 3: Área de exploração das areias betuminosas venezuelanas.



(Fonte: Silva, 2013).

Resultados e Discussão

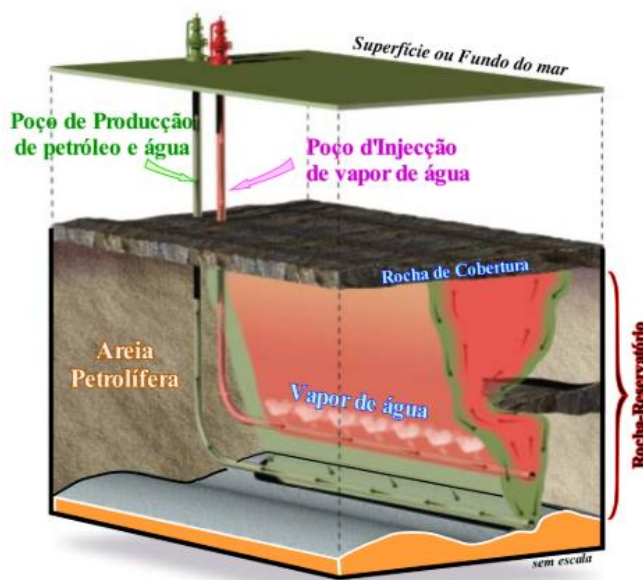
O início da exploração de petróleo se deu a partir do século XIX, mais precisamente em 1859, nos Estados Unidos, onde foi perfurado o primeiro poço com aproximadamente 20 m de profundidade, produzindo 2 m³ por dia de óleo. Devido à necessidade de produzir cada vez mais em função da demanda, que surgiu naturalmente com a revolução industrial, o rápido desenvolvimento e aprimoramentos de novas técnicas de produção, as perfurações e investimentos se multiplicaram e o petróleo conseguiu a supremacia no cenário energético mundial (WALISIEWICZ, 2008). Décadas mais tarde, com a descoberta de várias jazidas em diferentes partes do mundo, outros países começaram a produzir petróleo, dentre eles a Venezuela.

No sul da Venezuela, a chamada faixa petrolífera do Orinoco, é composta, em grande parte, por areias asfálticas, uma vez que ao longo de uma extensa migração lateral, do norte para o sul do país, o petróleo perdeu os elementos leves e transformou-se num petróleo muito pesado, ou seja, que flui muito dificilmente. Estas areias não afloram e estão enterradas a profundidades relativamente pequenas (por volta de 300 m a 1200 m de profundidade), e é justamente o petróleo (que tem cerca de 8-10° API, ou seja, é pesado ou extra pesado), que mantém os grãos em suspensão. (SILVA, 2013).

A grande maioria das areias betuminosas venezuelanas não é apropriada para uma mineração de superfície e deve ser extraída através do método de injeção de vapor. Neste método, vapor de água a alta pressão é injetado nas areias betuminosas através de poços verticais, que no nível das areias, são desviados paralelamente à inclinação destas. O calor e o vapor de água forçam o betume, que em sua maioria é óleo pesado, a fluir para os poços de extração a partir dos quais, ele é bombeado até a superfície para ser tratado.

Um dos grandes problemas deste método é que, em grande parte dos casos, o trajeto do vapor de água é de difícil determinação. Isso dificulta a localização dos poços de produção, até mesmo os horizontais. Para contornar o problema, foi proposto fazer várias medições microgravimétricas (medidas de variações do campo gravitacional da Terra, causadas por materiais de diferentes densidades) antes e depois da injeção de vapor de água. Isso na teoria permite, com a comparação dos resultados, localizar as áreas onde o vapor de água se concentrou e assim melhor localizar os poços de produção. Este método, conhecido como microgravimetria 4D, foi utilizado, com sucesso, em certos campos petrolíferos de algumas empresas exploradoras. Ver Figura 4.

Figura 4: Método de injeção de vapor praticado na Venezuela.



(Fonte: Cramez, 2006).

Uma das regiões onde várias companhias estão utilizando esse método é a Faixa de Orinoco, onde as areias betuminosas estão entre 300 e 1000 metros de profundidade.

Durante a produção das areias betuminosas, vários problemas são gerados pela sua exploração, pois elas são umas das mais controversas operações da indústria do petróleo no mundo, pois praticamente todas as fases do processo geram danos ambientais, sendo alguns deles:

- Grande movimentação de terra;
- Alto gasto de água;
- Alto gasto de energia;

Modificações no ambiente é outro problema, pois o local onde as areias betuminosas são exploradas na Venezuela contém florestas e rios (lembrando que o país possui uma parte da Amazônia). Ver Figura 5.

Figura 5: Área de exploração na Venezuela.



(Fonte: Portal WRM, 2017).

O gasto de energia na exploração é imenso. Utiliza-se energia para:

- Aquecer a água;
- Tratar o petróleo com baixo grau API (petróleo mais pesado).

Durante todo o processo, é liberada a quantidade de gás equivalente ao que milhões de carros liberam por dia. Além disso, o que é liberado de gás serviria para aquecer milhões de casas. Ver Figura 6.

Figura 6: Refinaria venezuelana.



(Fonte: Portal Ociando, 2017).

Além do difícil processamento do óleo pesado, a Venezuela enfrenta várias dificuldades que comprometem a exploração, como:

- Queda progressiva na rentabilidade e na estabilidade da indústria petrolífera;
- Quase 60% do petróleo extraído no país é composto de pesados e extrapesados, que são mais caros e exigem preços elevados e relativamente estáveis para que o investimento seja viável;
- A volatilidade e a instabilidade dos preços internacionais do petróleo, que também volatilizam a economia frágil e dependente da Venezuela;

Conclusões

A pesquisa teve como objetivo abordar um tipo de exploração e produção diferente da feita no Brasil, para fazer com que acadêmicos e profissionais da área tenham conhecimento de como ocorre o processo de exploração e as suas consequências ambientais e econômicas. A exploração das areias betuminosas venezuelanas é um processo altamente poluente, de grande impacto ambiental. Para viabilizar a sua exploração, é preciso rever o processo de forma que ocorra um menor impacto no meio ambiente.

Referências Bibliográficas

Associação Nacional de Conservação da Natureza. **Areias betuminosas do Canadá e Venezuela põem em causa metas climáticas europeias**. Disponível em: <<https://www.quercus.pt/comunicados/2014/janeiro/3316-areias-betuminosas-do-canada-e-venezuela-poem-em-causa-metas-climaticas-europeias>>. Acesso em 04 de Novembro de 2018.

CRAMEZ, C. Estratigrafia Sequencial – Definições e Ilustrações dos Termos e Conceitos. Disponível em: <<http://homepage.ufp.pt/biblioteca/Estratigrafia%20Sequencial/Pages/PageO.html>>. Acesso em 18 de Setembro de 2019.

Portal Ociando. **Venezuela – Petróleo, Crise e tensões políticas**. Disponível em: <<https://ociandoblog.wordpress.com/2017/05/16/venezuela-petroleo-crise-e-tensoes-politicas-wwh-6/>>. Acesso em 04 de Novembro de 2018.

Portal PetroGasNews. **E então amigos, vamos falar um pouco sobre geologia?**. Disponível em: <<https://petrogasnews.wordpress.com/2011/03/14/geologia-do-petroleo/>>. Acesso em 10 de Junho de 2018.

Portal WRM. **Crise e esgotamento do modelo petroleiro na Venezuela: a megamineração e as novas fronteiras da extração**. Disponível em: <<https://wrm.org.uy/pt/artigos-do-boletim-do-wrm/secao1/crise-e-esgotamento-do-modelo-petroleiro-na-venezuela-a-megamineracao-e-as-novas-fronteiras-da-extracao/>>. Acesso em 04 de Novembro de 2018.

RIBEIRO, I. G. et al. ***Dinâmica de Operação do Petróleo – Plano de Manutenção da Árvore de Natal Molhada***. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2017.

ROSA, A. J. et al. **Engenharia de Reservatórios de Petróleo**, Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SILVA, R. T. P. et al. **Petróleos Ultra-Pesados**. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/RodrigoThiagoPassosSilva/apresentao-fnr-petroleosultrapesadoscompleta>>. Acesso em 18 de Setembro de 2019.

TASSINARI C,C,G.s.d.. **Shale Gas, uma Alternativa Energética Possível No Brasil**. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/eventos/nov12/Colombo_Shale.pdf>. Acessado em 06 de Dezembro de 2013.

THOMAS, J. E., **Fundamentos da Engenharia de Petróleo**, Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

WALISIEWICZ, Marek. **Energia alternativa**. São Paulo: Publifolha, 2008.