

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



## TÍTULO DO TRABALHO:

O AUMENTO DO FATOR DE RECUPERAÇÃO NA BACIA DO RECÔNCAVO BAIANO, E SUAS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS E SOCIAIS A NÍVEL REGIONAL

## AUTORES:

Luís Fellipe Alves Martins<sup>1</sup>, Márcia Mirelly Da Silva Oliveira<sup>1</sup>

## INSTITUIÇÃO:

<sup>1</sup>Centro Universitário Jorge Amado

## **O AUMENTO DO FATOR DE RECUPERAÇÃO NA BACIA DO RECÔNCAVO BAIANO, E SUAS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS E SOCIAIS A NÍVEL REGIONAL**

### **Abstract**

The recovery factor (RF) represents a percentage of the original volume of fluid in an oil reservoir in which it is expected to produce. Reservoirs have a natural energy capable of producing the fluids, but over time, this energy decreases and it is necessary to invest in other options to improve production. In the oil industry, to become more competitive, companies are constantly looking for ways to optimize production and lower costs. Methods to increase the recovery factor and consequently the production are already used in this sector and for this purpose for many years. Because of this, it is extremely important to develop research and academic articles and to deepen the theme. Despite the existence of onshore wells and basins in other parts of the country, this paper intends to limit its focus to the Recôncavo Basin in Bahia. And this is intended to report strategies and methods to achieve an increase in recovery factor in onshore oil wells, highlighting the technical, economic and social consequences. When we use recovery methods in a reservoir, it is possible to separate your production process into steps. The most common denomination for them is defined in Conventional Recovery Methods and Special Recovery Methods, the first being water and or gas injection to maintain reservoir pressure at high levels. And the second, are defined by more complex processes, with technologies still under development and with the same purpose.

**Keywords:** Recovery factor; reservoir; production.

### **Introdução**

No início da produção, os reservatórios possuem uma energia natural e suficiente para que os fluidos sejam produzidos. Entretanto, ao decorrer do tempo essa energia acaba entrando em declínio. Com o intuito de manter a produtividade do poço maximizando a produção, são adotados métodos, a fim de aumentar o Fator de Recuperação (FR).

Os métodos de recuperação são divididos basicamente em três categorias: primária, secundária e terciária. Na recuperação primária a produção é associada à energia natural do reservatório. Na recuperação secundária ocorre a injeção de fluidos (água ou gás) como fornecimento de energia adicional ao reservatório. Já a recuperação terciária, também titulada de recuperação avançada, compreende injeção de fluidos especiais como gases miscíveis, produtos químicos, microrganismos e/ou fornecimento de energia térmica. <sup>[5]</sup>

A bacia do recôncavo é um bom exemplo para falar sobre o aumento do fator de recuperação, pois foi a pioneira na exploração e produção de petróleo no Brasil. Ela possui campos maduros e um tempo considerável de produção. Desenvolver métodos para aumentar o FR é fundamental para a continuidade da produção em seus poços e alavancar o desenvolvimento socioeconômico das regiões na qual faz parte.

Considerando a importância da maximização do uso de recursos pertencentes à união, em benefício da sociedade, a regulamentação brasileira determina a contínua busca pela maximização do Fator de Recuperação no art. 6º, da Resolução ANP n.º 17/2015:

*“§ 3º - A estratégia de exploração em que se baseia o Plano de Desenvolvimento deverá ter como objetivo a maximização da recuperação dos recursos in situ, presentes em cada Reservatório do Campo, de acordo com bons princípios econômicos e segundo as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo. Essa estratégia e as soluções tecnológicas que a possibilitam deverão ser continuamente reavaliadas de forma a alcançar o objetivo”*

### Metodologia

Este trabalho foi elaborado através de leituras bibliográficas e pesquisas em fontes confiáveis. Os dados utilizados foram de um período cronológico que está entre 2004 e 2018. Por relação ao tema proposto, foi escolhida a utilização de referências não muito antigas e foram excluídas da base de dados de pesquisa fontes não confiáveis. Através da internet foi possível acessar diversos artigos publicados em eventos ligados ao setor de petróleo. Para o aprofundamento da leitura foi filtrado apenas os artigos que haviam ligação direta com o tema através do título, resumo e introdução. Na literatura, o livro “Fundamentos de Engenharia de Petróleo”, do autor José Eduardo Thomas foi de suma importância para a elaboração e entendimento de partes técnicas.

Outras informações foram obtidas através de sites de órgãos públicos e privados como a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP); o Ministério de Minas e Energia (MME); a Petrobras; e a PetroRecôncavo. Para um bom desenvolvimento e pelo trabalho ter se baseado em dados existentes e fatos concretos foi escolhido o método de pesquisa descritivo para a sua elaboração.

### Resultados e Discussão

A Bacia do Recôncavo localiza-se na Região Nordeste do Brasil, mais precisamente no centro-leste do Estado da Bahia, e segundo a ANP (2015), ocupa aproximadamente uma área de 10,3 mil km<sup>2</sup>, sendo 9,6 mil km<sup>2</sup> em terra e 702 km<sup>2</sup> no mar, mais precisamente nos interiores da Baía de Todos os Santos.<sup>[2]</sup>

De acordo com o grau avançado de exploração e produção da Bacia do Recôncavo, primeira Bacia produtora do Brasil, é classificada como uma bacia madura. E apesar de ter iniciado a sua produção na década de 40 e registrado um pico de produção de aproximadamente 160 mil barris por dia na década de 60 (figura 1), o óleo e o gás natural contido atualmente nela estão longe de se esgotar. Esse tipo de bacia possui boa infraestrutura para a exploração e gera oportunidades para as pequenas e médias empresas do setor, além de desenvolver um importante papel socioeconômico na sociedade.<sup>[8]</sup>

Até 2015, a Bacia do Recôncavo registrou aproximadamente 6.531 poços de petróleo perfurados, sendo deles 1.216 poços de exploração. Foram descobertos cerca de 71 campos de petróleo e 21 campos de gás. A produção já ultrapassa os 1,6 bilhão de barris de petróleo e 69,5 bilhões de m<sup>3</sup> de gás natural.<sup>[2]</sup> O maior desafio ao trabalhar em campos muito antigos é encontrar estratégias e métodos que possibilitam aumentar o fator de recuperação.<sup>[9]</sup>

Figura 1: Histórico de Produção da Bacia do Recôncavo



Fonte: LOUREIRO, T. (2017).

O fator de recuperação representa a fração ou o percentual do volume original que se espera produzir em um reservatório de petróleo. Ele é encontrado através de estudos realizados no reservatório, que indicam o seu provável comportamento. Para encontrar o seu valor exato, basta dividir o volume recuperável, ou seja, uma estimativa de óleo ou gás que se espera produzir naquele momento, pelo volume original, que representa a quantidade de fluido presente no reservatório. Essa divisão resulta no fator de recuperação. <sup>[5]</sup>

Durante a vida produtiva do reservatório, podem existir variações no fator de recuperação, pois ele depende de várias características como a viscosidade dos fluidos, da permeabilidade e heterogeneidade da rocha reservatório, do volume de fluido que se pode obter, entre outros fatores.

Com o passar do tempo, um poço de petróleo em produção tende a diminuir a sua vazão. Neste caso, é necessário buscar métodos para estimular o reservatório e consequentemente aumentar a produção. Os métodos de recuperação são utilizados sempre que um reservatório possui grande potencial de produção, porém, a sua energia natural é insuficiente para escoar os fluidos até a superfície. Normalmente, eles são denominados pela literatura como Métodos Convencionais de Recuperação e Métodos Especiais de Recuperação, sendo o primeiro a injeção de água ou gás. E o segundo, é definido por processos mais complexos, com tecnologias ainda em desenvolvimento, porém, com o mesmo intuito, manter a pressão e vazão do reservatório em níveis elevados. <sup>[5]</sup>

A Bacia do Recôncavo possui um potencial significativo de aumento do FR por meio de novos investimentos. Porém, um dos maiores desafios encontrados para atrair novos investidores é a rentabilidade financeira dos projetos que pode se tornar viável a partir da diminuição dos royalties arrecadados pelo governo.

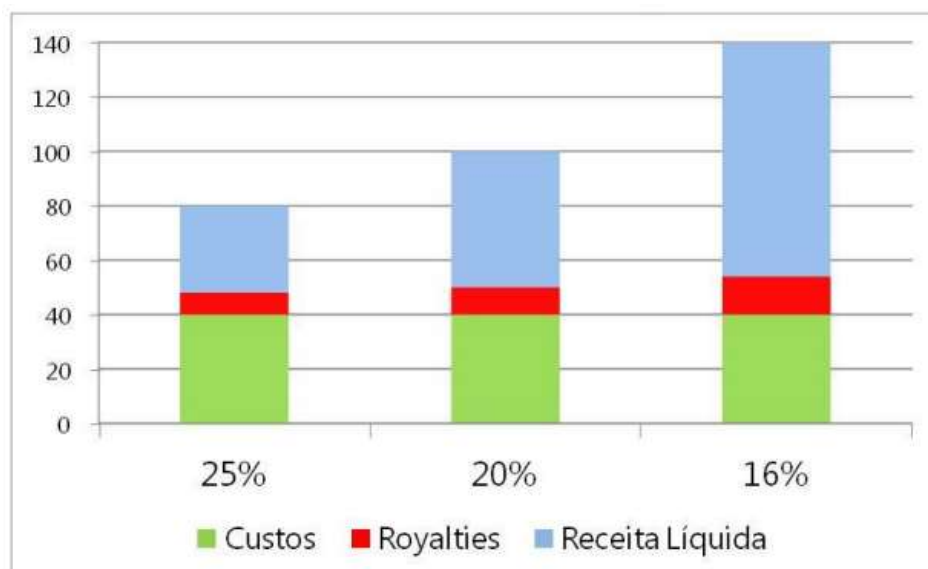
O Royalty é uma compensação financeira proveniente da perda ocasionada pela extração de um recurso natural não renovável, paga pelos concessionários na etapa de produção de petróleo ou gás natural. <sup>[4]</sup>

O art. 47º da Constituição Federal (Lei n. 9478/97, de 06 de agosto de 1997), estabelece que “Os royalties serão pagos mensalmente, em moeda nacional, a partir da data de início da produção comercial de cada campo, em montante correspondente a dez por cento da produção de petróleo ou gás natural. § 1º Tendo em conta os riscos geológicos, as expectativas de produção e outros fatores pertinentes, a ANP poderá prever, no edital de licitação correspondente, a redução do valor dos

*royalties estabelecido no caput deste artigo para um montante correspondente a, no mínimo, cinco por cento da produção.”.*

Para que haja novos investimentos a fim de prolongar a vida útil de campos maduros, as empresas precisam ter certeza de que terão retorno positivo. Os royalties devem estar ajustados em um nível correto, de tal forma que não venha interferir, ou interferir de forma mínima, nas decisões de investimento. Segue abaixo um gráfico, que exemplifica de forma clara o quanto a cobrança de Royalties afeta na rentabilidade do projeto (figura 2).<sup>[3]</sup>

Figura 2: Gráfico comparativo: quanto menor a % de arrecadação do governo, maior rentabilidade do projeto.



Fonte: ANP, 2017.

Aumentar o fator de recuperação na Bacia do Recôncavo é uma tarefa que não compete somente às concessionárias, mas também aos governos federal, estaduais e municipais, as agências reguladoras estaduais e federal, as universidades e os institutos de pesquisas. De tal modo que, se todos juntos contribuírem, o aumento do FR e da produção trará consequências significativas nas áreas tecnológica, econômica e social.

É exemplo prático dessas consequências o projeto Ciranda Viva Recôncavo, da Companhia PetroRecôncavo, que tem como intuito elaborar um modelo econômico mais inclusivo e sustentável na região onde ela opera. Em parceria com a AVSI Brasil, a Companhia elaborou o seu plano de atuação no projeto para trabalhar com as comunidades através de estratégias de responsabilidade social, envolvendo não somente a empresa, mas também, sua rede de fornecedores, o poder público local e a participação ativa da população.<sup>[10]</sup>

O Ciranda Viva Recôncavo, é um projeto que tem como foco as comunidades de Pedras, Flechas e Veadinho, no município de Catu-BA. O seu objetivo é a promoção de riqueza e desenvolvimento sustentável dessas comunidades, seguindo os eixos estratégicos sem suprimir a obrigação do Estado ou ser assistencialista. Além disso, o projeto atua com o eixo socioeducativo através de outros dois projetos incentivados; atua na geração de trabalho e renda através da capacitação de profissionais da comunidade para o mercado de trabalho com cursos e oficinas; no eixo Ambiental do projeto realizam-se oficinas para abordar os temas relacionados a reciclagem e transformação de resíduo em novos produtos. As comunidades são contempladas através do reaproveitamento de resíduo da empresa e introdução à consciência ambiental.<sup>[10]</sup>

Outros exemplos das consequências significativa do aumento do fator de recuperação são:

- Viabilização dos projetos de implementação de tecnologias de recuperação avançada;
- Possibilidade de acesso à tecnologia de ponta por empresas de pequeno porte através das Universidades;
- Entrada de novas empresas no mercado petrolífero, ocasionada pela disponibilidade de acesso à tecnologia de ponta;
- Maior geração de empregos em função da entrada de novas empresas no mercado de exploração e produção de petróleo e gás;
- Valorização de campos maduros e marginais, por meio de uma regulação específica para esses ativos;
- Aumento da produção de óleo e gás;
- Revitalização da economia local (comércios e serviços);
- Aumento de recolhimentos governamentais das cidades onde estão localizados os campos maduros, permitindo investimentos nas áreas da saúde, educação, segurança, entre outros.

### **Conclusões**

A preocupação em melhorar o fator de recuperação deve ser tão importante quanto investir em novas descobertas. Pois, foi visto que a maximização do uso dos recursos produzidos na fase de produção (óleo e gás) traz consigo vantagens ambientais, econômicas e sociais, como foi dado o exemplo do projeto Ciranda Viva Recôncavo.

Ficou claro que a Bacia do Recôncavo necessita de mais atenção nesse âmbito para um melhor aproveitamento de seus hidrocarbonetos. Diante dos desafios expostos na busca pelo aumento do fator de recuperação, cabe ao Governo, à ANP e às empresas privadas, desenvolverem arcabouços legais para estimular a implementação de projetos, investir em estudos e aperfeiçoar as técnicas de aumento do FR. Com o investimento e desenvolvimento destes fatores é certo o aumento da produção e de todos os benefícios que ela traz consigo.

## **Referências Bibliográficas**

- [1] ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Bacia do Recôncavo. Sumário Geológico e Setores em Oferta. (2015). Disponível em: <[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_13/areas\\_oferecidas\\_r13/Sumarios\\_Geologicos/Sumario\\_Geologico\\_Bacia\\_Reconcavo\\_R13.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_13/areas_oferecidas_r13/Sumarios_Geologicos/Sumario_Geologico_Bacia_Reconcavo_R13.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2019.
- [2] ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Sumário das Bacias Sedimentares (2015). Disponível em: <[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_13/areas\\_oferecidas\\_r13/Roteiro\\_Sumarios\\_das\\_Bacias\\_R13\\_v06052015\\_revisado.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_13/areas_oferecidas_r13/Roteiro_Sumarios_das_Bacias_R13_v06052015_revisado.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2019.
- [3] ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Relatório do Seminário sobre Aumento do Fator de Recuperação no Brasil. 2017. 65 p.
- [4] SANCHES, C.A. Royalties como ferramenta de incentivo a investimentos (2017). Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/images/Palestras/campos\\_maduros\\_royalties/Carlos\\_Sanches.pdf](http://www.anp.gov.br/images/Palestras/campos_maduros_royalties/Carlos_Sanches.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2019.
- [5] THOMAS J. E et al. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência; 2004;
- [6] MILHOMEM, P.S.; DE MAMAN, E.J.; OLIVEIRA, F.M.; CARVALHO, M.S.S.; SOUZALIMA, W. Bacias sedimentares brasileiras: Bacia do Recôncavo (2003). Phoenix. Ano 5, n. 11.
- [7] MUSSE, A. P. S; QUINTELLA, C. M. Recuperação Avançada de Petróleo. (2009). 22 p.
- [8] LOUREIRO, T. Campos em Declínio de Produção (2017). Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/images/Palestras/campos\\_maduros\\_royalties/Tabita\\_Loureiro.pdf](http://www.anp.gov.br/images/Palestras/campos_maduros_royalties/Tabita_Loureiro.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2019.
- [9] Petrobras. Bacia do Recôncavo. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-do-reconcavo.htm>> Acesso em: 13 set. 2019.
- [10] PetroRecôncavo. Ciranda Viva Recôncavo. Disponível em: <<http://www.petroreconcavo.com.br/site/responsabilidade-soc/ciranda-viva/>> Acesso em: 13 set. 2019.