

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



9º CONGRESSO
Brasileiro de P&D em
PETRÓLEO E GÁS

Maceió, AL
de 09 a 11 de novembro
2017

Realização:



ABPG
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE P&D EM
PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

ANÁLISE ECÔNOMICA DE ABANDONO PERMANENTE DE POÇOS OFFSHORE DA BACIA DE CAMPOS UTILIZANDO NOVAS TECNOLOGIAS

AUTORES:

Bruna Araujo de Queiroz, Caio Moraes de Almeida, Gilmar Santana Silva Junior

INSTITUIÇÃO:

Universidade Tiradente - UNIT

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás - 9º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás - ABPG, no período de 09 a 11 de novembro de 2017, em Maceió/AL. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 9º PDPETRO.

ANÁLISE ECÔNOMICA DE ABANDONO PERMANENTE DE POÇOS OFFSHORE DA BACIA DE CAMPOS UTILIZANDO NOVAS TECNOLOGIAS

Abstract

The action of abandoning a well consists of a set of operations to intermit the activities performed in the well, and it may be definite, when it is not intended to return to the well in the future, or temporary, when there is an intention to return to the well. Abandonment should be done in a way that isolates the permeable zones where its production is no longer economically viable. In Brazil, the regulatory institution for abandonment activities is the ANP (National Agency for Petroleum, Natural Gas and Biofuels).

With the trend towards a continuous increase in the number of wells to be abandoned and knowing that abandonment operations are extremely costly and non-profit, it is necessary studies and development of new technologies to reduce the costs of this activity. Service companies continually develop tools and techniques to increase efficiency and reduce the economic impacts of field operators, without disregarding compliance with the obligations required for abandonment.

This work aims to compare different abandonment models in offshore wells in the Campos's basin, from the operational and financial point of view, in order to obtain technical and more economic projects in the current scenario of oil and gas market crisis. This study directed to analyze the applicability of new technologies for the execution of permanent abandonment, already used in other continents, by comparing an abandonment campaign using the method currently applied in Brazil for abandonment with semi-submersible rigs and a campaign of abandonment using new technologies such as Riserless Light Well Intervention Vessel (RLWIV), Vessel (VS) and Abrasive Water Jet Cutting tool (AWJC). At the end of the comparison, it was possible to observe and verify the feasibility of its applicability with about 15% reduction in the costs of abandonment. The methodology used was the bibliographic review study, which address to find innovative methods for well abandonment in Brazil, encouraging future application.

Introdução

A cadeia petrolífera desenvolve em vários estágios ações para promover a recuperação, transporte e distribuição do óleo. Dentre as etapas é necessário explorar para descobrir reservatórios, perfurar para atingir o óleo, completar para ser capaz de produzir, tratar para poder comercializar. Ao fim de todo esse processo e algumas vezes por motivos diversos até antes, é necessário realizar o abandono do poço. (LUCZYNSKI, 2002).

O ato de abandonar um poço consiste em normas que estabelecem um conjunto de operações com o objetivo de interromper definitivamente ou temporariamente as atividades de um poço de petróleo. Essas normas são determinadas e fiscalizadas, no Brasil, pela Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP). A fiscalização deve ser feita para assegurar que não haja vazamentos futuros, pois esses vazamentos impactariam de forma negativa o meio ambiente. O abandono temporário é aquele em que se há intenção de retornar ao poço e o abandono definitivo é aquele em que não existe mais interesse em promover ações naquele poço.

Na indústria petrolífera todas as operações envolvem um considerável investimento monetário, além de pessoal e equipamentos. O planejamento de todas as etapas dos processos é o que garantirá seus respectivos sucessos, bem como sua viabilidade. Em todo o mundo diversos campos estão entrando na fase de abandono e muitas vezes o custo será demasiadamente oneroso para as reservas das empresas. O estudo detalhado e aprimorado do processo de abandono de poços pode ser classificado como fundamental e indispensável para o cenário industrial atual.

Baseado em Thomas (2001), quando a receita proveniente das vendas da produção de petróleo e gás são insuficientes para cobrir as despesas de manutenção da operação, é hora de abandonar o projeto. O custo desta etapa final pode variar significativamente considerando o espaço e a forma de exploração em que as atividades estão sendo desenvolvidas. Muitas empresas adotam ao longo da vida produtiva do poço o método de captação de recursos financeiros para esta fase.

O abandono em poços offshore é consideravelmente mais caro que em poços onshore. Por sua vez o abandono em plataformas fixas envolve diferentes fatores com relação a plataformas móveis. Segundo Odilanei (2006), para plataformas flutuantes o custo de abandono é basicamente com os gastos de retiradas de âncoras e amarras, com a movimentação da plataforma para terra e com o tamponamento dos poços.

Quando se faz um comparativo econômico entre diferentes procedimentos de abandono para o mesmo poço apenas alguns custos merecem ser ressaltados, isso pois, os outros serão basicamente iguais. Por exemplo, os custos com cimento serão fixos independentemente do mecanismo, uma vez que as zonas tamponadas serão as mesmas e desde que o tipo de tampão seja igual a quantidade de cimento não será alterada. Contudo, alguns fatores terão valores diferentes quando se altera por exemplo a embarcação usada para o abandono.

Embarcações menores implicarão em um menor custo de aluguel, menor tripulação, maior agilidade de deslocamento, consequentemente menores custos. Isso desde que a embarcação opere na mesma velocidade de uma embarcação maior. O mesmo se aplica a tecnologias que envolvem maior eficiência e maior simplicidade, consequentemente menores custos e menor tempo de operação.

Com o aumento contínuo do número de poços a serem abandonados, operadores trabalham para melhorar a execução desta atividade. Empresas prestadoras de serviços continuamente desenvolvem ferramentas e técnicas para melhorar a eficiência e limitar os impactos econômicos, sem deixar de lado o cumprimento das obrigações exigidas para um abandono. Minimizar os custos, sem sacrificar a integridade do poço, é fundamental em um investimento onde não há um retorno financeiro.

Neste trabalho serão analisados os diferentes tipos de abandono e suas características principais. Será apresentado um estudo de caso hipotético de duas campanhas de abandono (A e B) para dez poços. Os dois diferentes cenários irão comparar medidas padrões empregadas nas operações de abandono permanente usando sonda semi submersível (SS) no cenário A com tecnologias inovadoras como a Riserless Light Well Intervention (RLWI), Abrasive Water Jet Cutting Tool (AWJC) em combinação com diferentes embarcações leves (VS) no cenário B, as quais estão sendo utilizadas em diferentes países.

Metodologia

A metodologia empregada foi o estudo de revisão bibliográfica, que visa buscar métodos inovadores para abandonos de poços no Brasil, incentivando uma aplicação futura

Resultados e Discussão

As atividades de abandono para ambos os cenários A e B, foram divididas em algumas operações principais para o sucesso do abandono de poços. Os quadros 1 e 2 descrevem estas operações e apresentam as tecnologias aplicadas e o tempo gasto para o abandono de um poço.

Quadro 1: Descrição das operações a serem realizadas, seu tempo programado em horas, o tempo acumulado das atividades (t acum.) em horas e dias e a tecnologia aplicada, neste caso apenas a SS.

Atividade: Abandono cenário A	t acum.(h)	t acum.(d)	Tecnologia
Operação: Entrada do Poço e Posicionamento da Sonda	97	4,04	SS
Operação: Combate a perda de circulação	113	4,71	
Operação: Execução do tampão de cimento fase V – 7"	65	2,71	
Operação: Execução do tampão de cimento fase IV – 9 5/8"	61	2,54	
Operação: Execução do tampão de superfície, fase I – 30"	48	2	
Operação: Retirada de BOP	60	2,5	
Operação: Corte e Remoção da cabeça do poço	37	1,54	
Somatório do tempo gasto durante as operações	481	20,04	

Fonte: Adaptado de VALDAL, 2013

Quadro 2: Descrição das operações a serem realizadas, seu tempo programado em horas, o tempo acumulado das atividades (t acum.) em horas e dias e a tecnologia aplicada, neste caso três diferentes tipos de embarcações foram aplicadas.

Atividade: Abandono cenário B	t acum.(h)	t acum.(d)	Tecnologia
Operação: Entrada do Poço e Posicionamento da Sonda	75	3,13	RLWIV
Operação: Combate a perda de circulação	80	3,33	RLWIV
	61	2,54	SS
Operação: Execução do tampão de cimento fase V – 7"	65	2,71	SS
Operação: Execução do tampão de cimento fase IV – 9 5/8"	61	2,54	SS
Operação: Execução do tampão de superfície, fase I – 30"	48	2	SS
Operação: Retirada de BOP	60	2,5	SS
Operação: Corte e Remoção da cabeça do poço	29	1,21	SS
	18	0,75	VS+AWJC
Somatório do tempo gasto durante as operações	497	20,71	

Fonte: Adaptado de VALDAL, 2013

Através dos tempos acumulados para cada cenário foi possível analisar o custo total do abandono de 10 poços baseado nas taxas de aluguel das plataformas semi-submersível, embarcações RLWIV e VS acoplado com AWJC. As taxas de aluguel estão descritas no quadro 3.

Quadro 3: Taxa de aluguel por embarcação

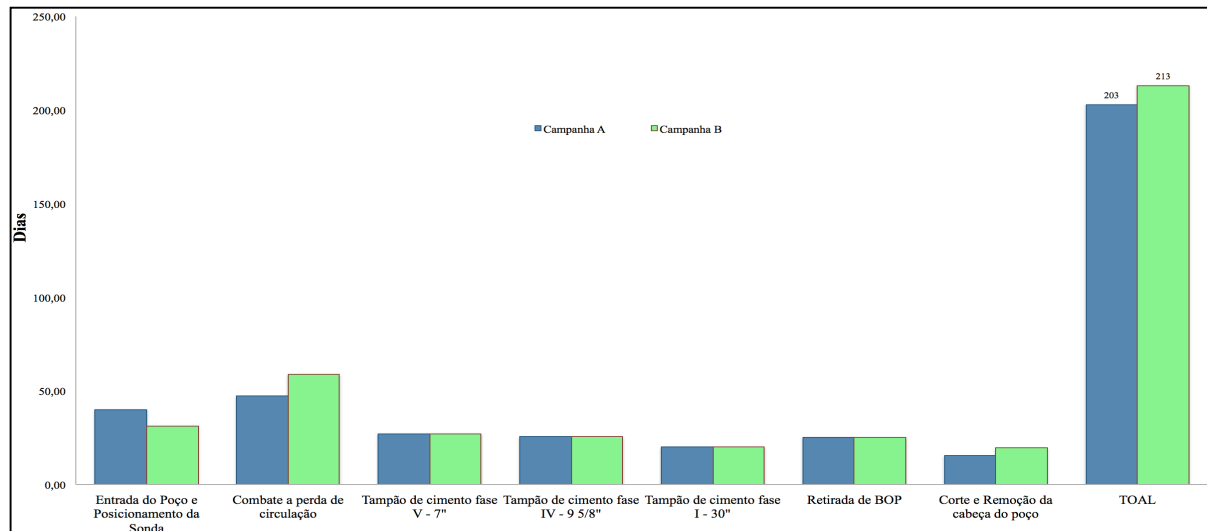
Embarcação	Taxa Diária da Embarcação
SS	\$ 500.000,00
RWLIV	\$250.000,00
VS + AWJC	\$180.000,00

Fonte: Autoria própria

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS

Como pode ser observado no quadro a taxa diária de um navio RLWI é cerca de 50% menor que uma plataforma comum, logo realizar a totalidade ou parte da operação de abandono pode resultar em uma grande economia de custos (VALDAL, 2013). Esta economia será demonstrada através dos gráficos 2 e 3. O total de dias estimado da campanha de abandono para 10 poços dos dois cenários são descrito no Gráfico 1.

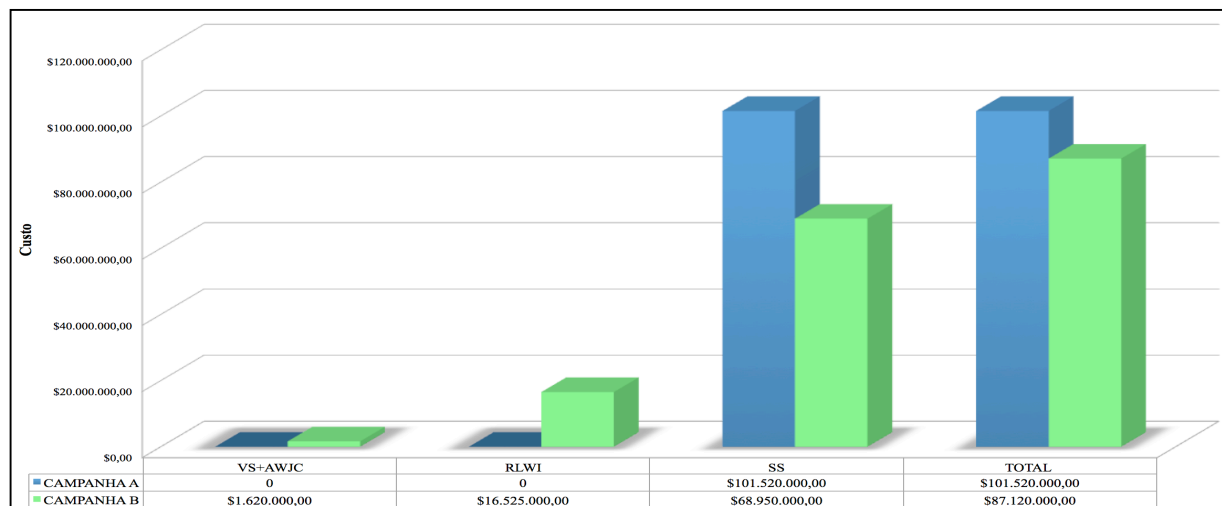
Gráfico1: Tempo estimado para campanha de abandono A e B



Fonte: Autoria própria

Através do Gráfico 1 é possível comparar os tempos para realizar a campanha de abandono para os 10 poços na bacia de Campos. Em algumas operações observa-se que os dois métodos consomem a mesma quantidade de horas como a da execução de tampões de cimento e retirada de BOP. Entretanto, para o abandono B as outras operações são mais longas fazendo com que o tempo final seja maior, 213 dias, ao passo que para o Abandono A foi de 203 dias, havendo uma diferença de 10 dias. A análise econômica foi feita baseada no aluguel de cada embarcação. Apesar de um tempo mais longo para as operações assim como para deslocamento das embarcações, a campanha de abandono B com três tipos diferentes de embarcações mostrou-se bastante viável e com uma redução considerável no valor final da campanha de abandono dos 10 poços, o qual pode ser simplificada e demonstrada no Gráfico 3.

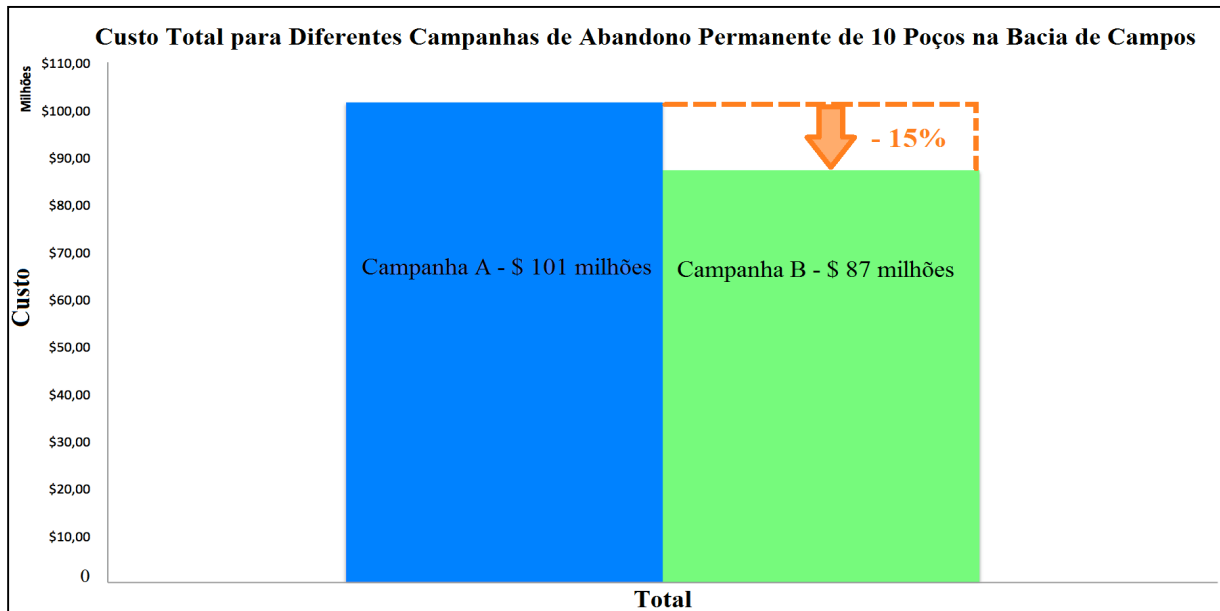
Gráfico 2: Análise de custos entre as Campanhas de Abandono A e B



Fonte: Autoria própria

Observa-se no Gráfico 2 que há uma redução de mais de 30 milhões de dólares para a Campanha B em relação a Campanha A. Esta redução se deve ao emprego de embarcações com taxas diárias menores que a de uma semi-submersível. Esta diferença de gastos encontrada equivale a uma redução de 15% dos gastos total de uma campanha de abandono. (Gráfico 3).

Gráfico 3: Análise de custos entre as Campanhas de Abando



Fonte: Autoria própria

Um navio de apoio SESV com o AWJC mostra-se tão eficiente quanto uma semi-submersível para a remoção da cabeça do poço com lâmina d'água de 212 metros. Mesmo com a adição deste equipamento a taxa diária de um navio de apoio deste modelo ainda é relativamente menor que de uma semi-submersível. Apesar desse conjunto não ter efetuado a operação dedicada a ele, corte e remoção da cabeça do poço, de maneira mais rápida, este acréscimo diário pode ser relevado diante da economia com os gastos de afretamento total e a eficiência da sua utilização.

O destaque para esta redução está nas operações de entrada no poço e posicionamento, combate a perda de circulação e do corte e remoção da cabeça do poço. Apesar destas operações serem mais longas como mostrado no Gráfico 1, estas são executadas com embarcações e tecnologias que tornam possível e muito mais viável economicamente, pois, suas taxas diárias de aluguel são menores.

Conclusões

O objetivo deste trabalho foi comparar diferentes modelos de abandono em poços offshore na bacia de Campos, do ponto de vista operacional e financeiro, a fim de obtermos projetos técnicos e economicamente mais acessíveis e viáveis no cenário atual de crise do mercado de óleo e gás. O presente estudo teve como foco o estudo da aplicação de novas tecnologias para execução de abandono permanente, já utilizadas em outros continentes. Através da comparação de uma campanha de abandono utilizando o método aplicado atualmente no Brasil para abandono com sonda semi-submersível e uma campanha de abandono utilizando novas tecnologias como RLWIV, VS e AWJC, pudemos observar e comprovar a viabilidade da suas aplicabilidades.

Devemos ressaltar que a análise econômica se restringiu ao tempo gasto por cada embarcação em suas respectivas campanhas e as taxas de afretamento das embarcações. Os custos referentes a outros equipamentos, fluidos, recursos humanos entre outros não foram levados em consideração. De acordo com os resultados adquiridos, verificamos que apesar da campanha de abandono com sonda semi-submersível ser mais curta, ela apresenta o maior custo global de operação. O abandono proposto

com as três diferentes tecnologias, mesmo sendo mais longa em cerca de 10 dias, em que observamos uma diminuição de 15% do valor total em relação à primeira.

A campanha B apresenta muitas vantagens que nos fizeram chegar a esse resultado. Nessa campanha, algumas operações como entrada no poço, combate a circulação e o corte e remoção da cabeça do poço são feitas sem a necessidade de uma sonda semi-submersível. Por este fato, este método gera grande economia operacional, uma vez que embarcações menos complexas como a RLWIV, a SESV tem custos de aluguel no mercado muito mais em conta e maior disponibilidade que uma semi-submersível.

No âmbito operacional, há a um aumento do tempo e do número de manobras ao longo da execução do abandono, visando-se promover as operações de maneira eficiente e segura evitando riscos de acidentes uma vez que a não utilização de sondas semi-submersível significa a diminuição da robustez nas operações.

Apesar das vantagens financeiras, essas novas tecnologias apresentam desvantagens, como a dificuldade de aplicação em casos onde a lâmina d'água é alta, dificultando o alcance do alvo, não é capaz de efetuar de forma eficiente operações de bombeio e corte de revestimento. Estas desvantagens ainda não foram sanadas, porém, já existem pesquisas em busca de desenvolver novas tecnologias como a AWJC que serão acopladas às embarcações para que possam executar com a mesma eficiência e robustez que uma sonda comum.

Numa análise de histórico da aplicação dessas novas embarcações e tecnologias tem dado passos largos em regiões do Mar do Norte na Noruega e no pacífico em campos da Austrália. Outro exemplo está na aplicação dos navios de apoios, os SESV, no pré-sal no Brasil para a instalação das ANM. Sendo assim, a difusão do uso destas tecnologias depende da abertura da indústria de óleo e gás às inovações do setor, visto que no âmbito operacional e financeiro, estas apresentam muito mais aspectos positivos que negativos. Além disso muitos estudos acerca de aplicações de novas tecnologias robustas tais que possam substituir totalmente o uso de sondas semi-submersível serão de fundamental importância para consolidar as operações de abandono de uma maneira segura, confiável e menos dispendiosa.

Referências Bibliográficas

LUCZYNSKI, E. *Os condicionamentos para o abandono das plataformas offshore após o encerramento da produção*. 2002. 220 f. Tese (Doutorado) – Programa Interunidades de Pós Graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

SANTOS, O. M., MARQUES, J. A. V., SILVA, P. D. A. O custo de abandono nas empresas petrolíferas. *Rev. contab. finanç.*, São Paulo, vol.17, n. 41, p. 56-71, 2006.

THOMAS, J. E. **Fundamentos da engenharia de petróleo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência/Petrobras, 2001.