

ESQUEMA DA COMPLETAÇÃO DO POÇO 7-CB-8-ES UTILIZANDO O *SOFTWARE SAHARA*

João Emanuel Cabral da Mata¹

Williani Espinheira de Oliveira²

Larissa Rafaella Barbosa de Araujo³

Vanessa Limeira Azevedo Gomes⁴

Engenharia de Petróleo



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

As rodadas de licitações da Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) ofertam campos petrolíferos para que empresas explorem com o intuito de obterem viabilidade financeira. Atualmente, a segunda rodada de licitações está sendo realizada de forma permanente com poços de acumulações marginais, ou seja, poços antigos. Nesta rodada, está sendo ofertado campos do Rio Grande do Norte, Maranhão e Espírito Santo. No estado do Espírito Santo, dentre os campos ofertados, há o campo de Conceição da Barra, localizado na bacia do Espírito Santo. Esse campo possui diversos poços como 3-CB-12-ES, 9-PSG-1-ES e 7-CB-8-ES. A partir da escolha do poço 7-CB-8-ES, é realizado o esquema da completação utilizando o *software Sahara*. O projeto considera as características do poço, área, geologia e o tipo de fluido produzido. Por fim, o custo da completação do poço 7-CB-8-ES é estimado com um valor de R\$ 218.580,00.

PALAVRAS-CHAVE

Engenharia de Completação. *Software Sahara*. Poço 7-CB-8-ES.

ABSTRACT

The bidding rounds of the National Petroleum, Gas and Biofuels Agency (ANP) offer oil fields for companies to explore in order to obtain financial viability. Currently, the second bidding round is being held permanently with marginal accumulation wells, that is, old wells. In this round, fields in Rio Grande do Norte, Maranhão and Espírito Santo are being offered. In the state of Espírito Santo, among the fields offered, there is the Conceição da Barra field, located in the Espírito Santo basin. This field has several wells such as 3-CB-12-ES, 9-PSG-1-ES and 7-CB-8-ES. From the choice of well 7-CB-8-ES, the completion scheme is carried out using the Sahara software. The project considers the characteristics of the well, area, geology and the type of fluid produced. Finally, the cost of completing well 7-CB-8-ES is estimated at R\$ 218,580.00.

KEYWORDS

Completion Engineering. Sahara software. Well 7-CB-8-ES.

1 INTRODUÇÃO

Denomina-se completação um conjunto de atividades que tem como objetivo equipar um poço para que o mesmo possa produzir ou até mesmo injetar algum tipo de fluido de maneira segura e eficiente (RENPU, 2016). De acordo com FERREIRA (2009), deve-se buscar uma completação para maximizar a vazão de produção ou injeção sem danificar o reservatório, tornar a completação a mais permanente possível, de forma que, poucas ou nenhuma intervenção seja necessária até o fim da vida produtiva do poço.

Os projetos de completação de poços são de extrema importância devido aos inúmeros problemas decorridos de erros e falhas (MANÇU, 2010), por exemplo, produção excessiva de fluidos indesejados, produção de areia ou restrições que causem a redução da porosidade. A elaboração do projeto do poço é a etapa na qual é realizado o detalhamento da operação com a instalação dos equipamentos de superfície, descida da coluna de produção e canhoneio.

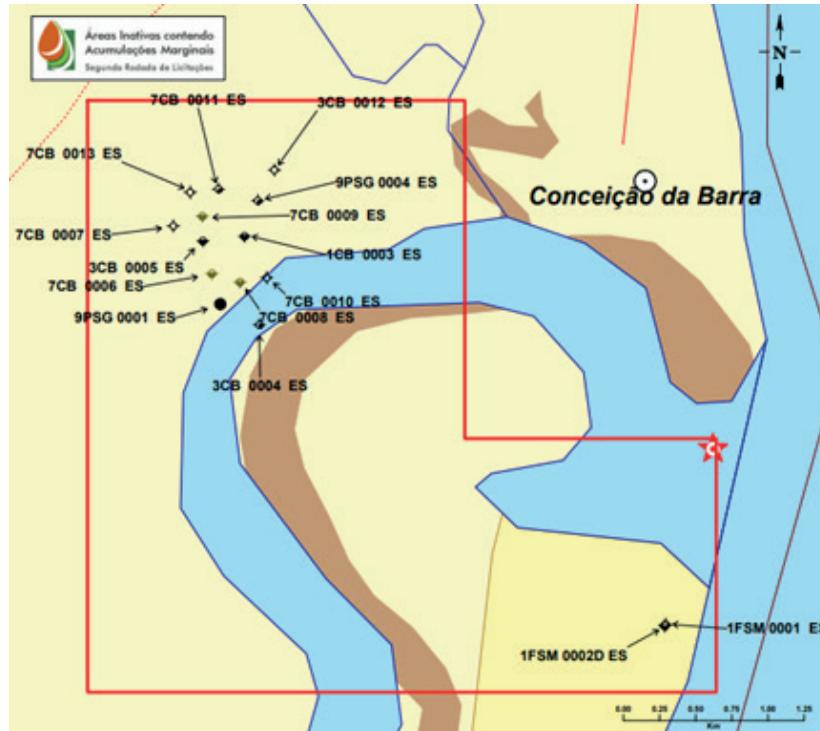
Neste artigo, o poço 7-CB-8-ES, localizado no campo de Conceição da Barra na bacia do Espírito Santo, é estudado a fim de realizar uma simulação da completação utilizando o *software Sahara*. Para isso, são apresentadas informações desse campo.

A área do campo de Conceição da Barra possui 12,83 km² de extensão, conforme Figura 1, pertence ao estado do Espírito Santo e fica localizado na bacia do Espírito Santo. O antigo campo de Conceição da Barra foi descoberto em 10 de outubro de 1987 com a perfuração do poço 9-PSG-1-ES, segundo ANP (2006).

O campo deu início a produção em 7 de novembro de 1987, e produziu até 1993, a um volume acumulado de 75 mil m³ ou 471 mil barris de óleo de ^oAPI 15 e 924

mil m³ de gás, a partir de reservatório situado a cerca de 1450 m de profundidade. O campo foi desativado e entregue a ANP em 1998. Conforme ANP (2006), os volumes originais de óleo e gás são de 502 mil m³ ou 3,16 milhões de barris e 6,73 milhões de m³, respectivamente, conforme dados do antigo operador.

Figura 1 – Poço 7-CB-8-ES no campo de Conceição da Barra.

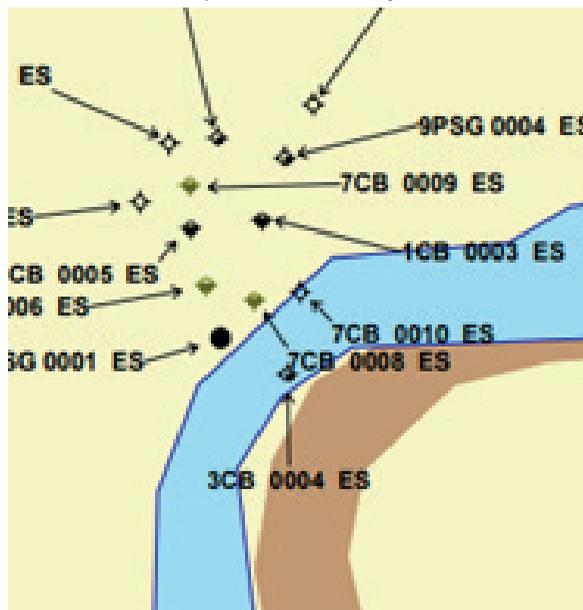


Fonte: ANP, 2006.

Segundo a ANP (2006), a acumulação de óleo e gás do campo de Conceição da Barra ocorre em reservatórios areníticos da Formação Mariricu/Membro Mucuri. Tal acumulação possui forma de domo, alongada na direção NNW-SSE. A oeste é limitada por uma falha de direção NNE-SSW, que controla estruturalmente a acumulação, ou seja, funciona como uma trapa. A área inclui, além do antigo campo de Conceição da Barra, os poços 1-FSM-1-ES, 1-FSM-2D-ES e 7-CB-8-ES.

O poço 7-CB-8-ES, conforme Figura 2, possui 1528 m de profundidade, com 9 intervalos com produção majoritária de óleo pesado ($^{\circ}$ API 15). Na área, há energia elétrica, vegetação em estágio de recuperação avançado e estrada com bom estado para acesso. Está em oferta permanente como acumulação marginal juntamente com campos do Rio Grande do Norte e do Maranhão (ANP, 2006).

Conforme a nomenclatura, o poço 7-CB-8-ES é o oitavo do campo de Conceição da Barra e está em desenvolvimento, ou seja, ele pode retornar à produção sendo necessário realizar a completação do mesmo.

Figura 2 – Poço 7-CB-8-ES no campo de Conceição da Barra.

Fonte: Adaptado de ANP, 2006.

Assim, para a determinação da completção são consideradas as informações presentes no banco de dados da ANP como a descrição da área, descrição dos equipamentos já disponíveis dentro do poço e o tipo de fluido que será produzido. Estes fatores são determinantes para realizar a completção do poço.

2. METODOLOGIA

A simulação da completção do poço 7-CB-8-ES é feita de acordo com os dados da ANP (2006). O esquema da completção é feita utilizando o *software Sahara* e a estimativa de custo é feita utilizando dados de empresas e a planilha do *Excel*.

O *software Sahara* permite acessar informações armazenadas em sistemas comerciais de banco de dados por meio de uma ferramenta de configuração que permite ao usuário vincular variáveis do projeto às tabelas e colunas. Também apresenta ferramentas de linha 2D para agrupar poços, selecionar áreas, calcular volumes porosos ou hidrocarbonetos. Além disso, pode-se importar, desenhar ou modificar linhas de falha, bordas da região e qualquer outro limite. A partir das informações do poço é possível realizar a configuração de um projeto e visualizar etapas da perfuração, completção, testes e estimulação, por exemplo (INTERFACES SA, 2020).

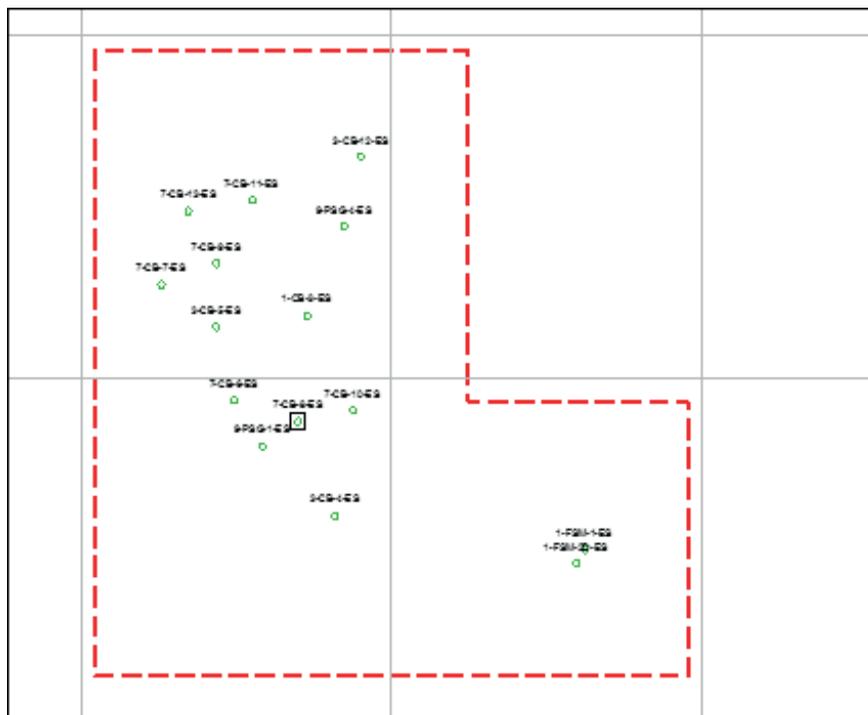
Assim, é feita a demarcação do campo e dos poços, a completção com a descida dos revestimentos, a coluna de produção com os equipamentos e o canhoneio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Esquema do Poço 7-CB-8-ES

A partir dos dados da ANP, é possível obter as coordenadas de cada poço e os limites do campo de Conceição da Barra para realizar a demarcação da área dos poços, conforme Figura 3. O poço 7-CB-8-ES está marcado por um quadrado.

Figura 3 – Demarcação do campo e dos poços.

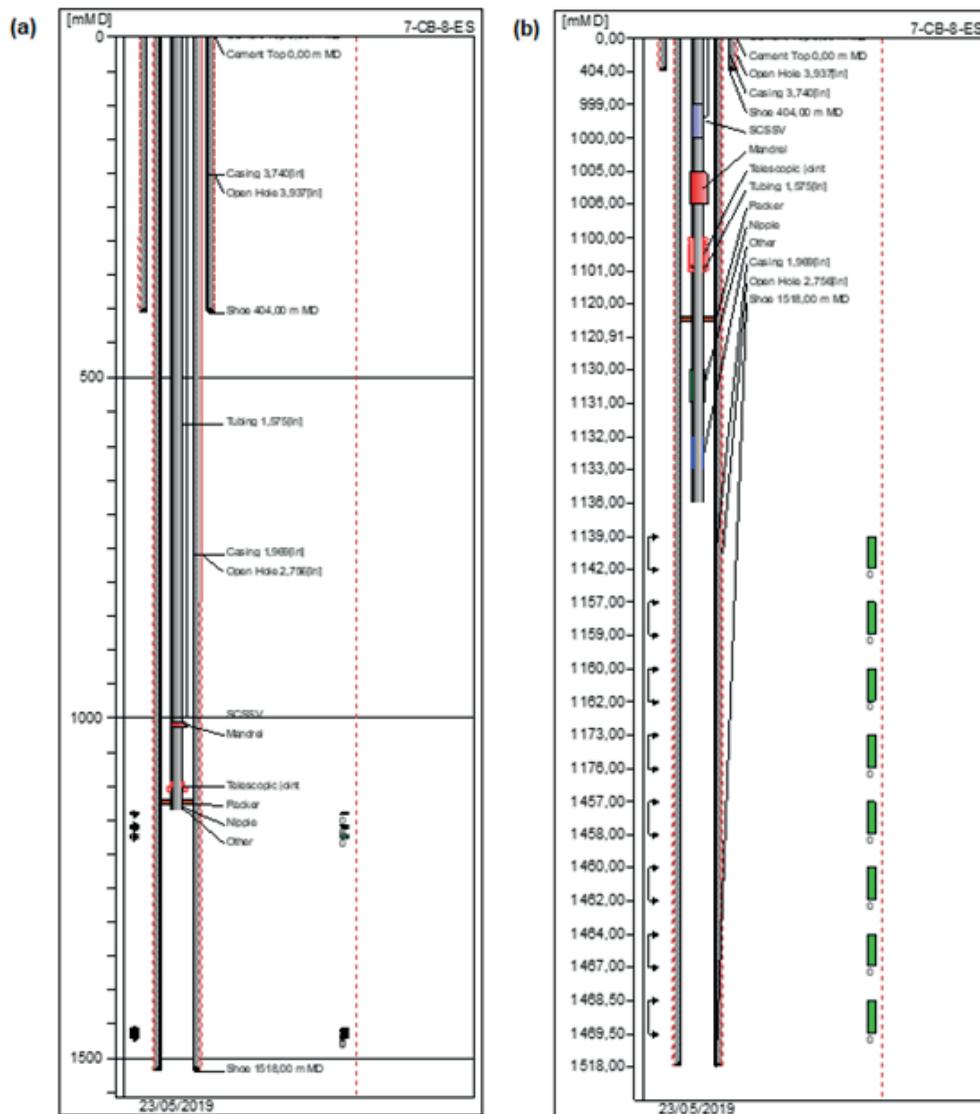


Fonte: Dados dos Autores, 2019.

O esquema do poço 7-CB-8-ES completado pode ser observado na Figura 4 (a), com a descida dos revestimentos condutor, de superfície, intermediário e de produção. Cada projeto define quantas fases são necessárias para o poço e cada fase tem um arranjo de coluna de revestimento. A tendência é que quanto maior for à profundidade e a severidade do poço, mais fases serão necessárias para alcançar o objetivo (KOEHLER, 2018).

O poço encontra-se com revestimento de superfície de 404 m de profundidade de 9 5/8", assentamento da sapata de 404 m no final do revestimento de superfície, revestimento de produção de 1518 m de profundidade e diâmetro de 5 1/2" e sapata a 1518 m no final do revestimento de produção, conforme Figura 4(a).

Figura 4 – Esquema do poço 7-CB-8-ES (a) com a descida dos revestimentos e a coluna de produção e (b) com os equipamentos da coluna e os intervalos canhoneados.



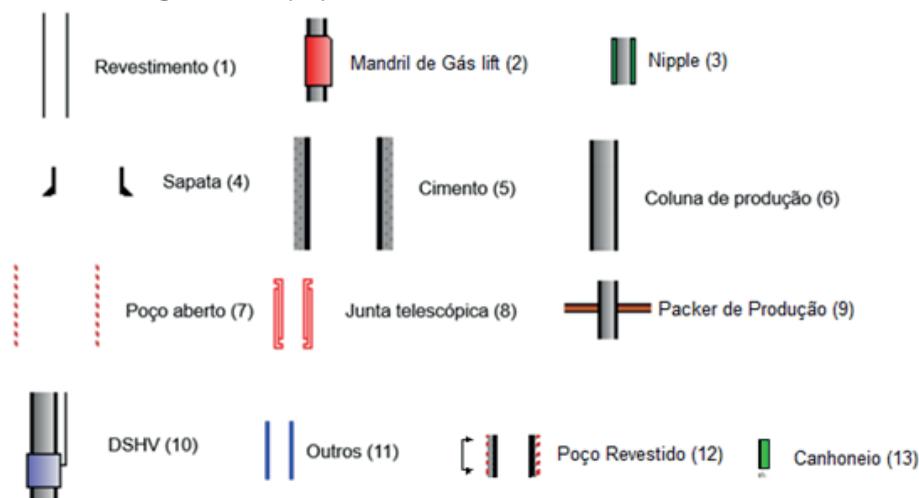
Fonte: Dados dos Autores, 2019.

Na Figura 4(b), tem-se a coluna de produção com alguns equipamentos, como o mandril de gás *lift*, que serve para alojar as válvulas que permitirão a circulação de gás do espaço anular para a coluna de produção; os *nipples* de assentamento, que servem para alojar tampões mecânicos (isolar zona produtoras), válvulas de retenção (impedir perda de fluido para a formação) ou registradores de pressão (testes de produção); o *packer* de produção, que tem a função de promover a vedação do espaço anular entre o revestimento e a coluna de produção, em uma determinada profundidade e a junta telescópica ou TSR (*Tubing Seal Receptacle*), que é usado para

absorver a expansão ou contração da coluna de produção, causada pelas variações de temperatura sofridas quando da produção ou injeção de fluidos (THOMAS, 2004).

A Figura 5 apresenta a simbologia presente no *software Sahara* para especificar os equipamentos utilizados no esquema e os canhoneados, após a operação do canhoneio. O poço 7-CB-8-ES é mantido em *overbalance*, ou seja, funciona com uma pressão hidrostática (exercida pelo fluido de completação) maior que a pressão estática da formação. Neste caso, o melhor canhoneio seria o convencional, onde o canhão é descido e acionado, em seguida recupera-se o canhão e desce-se a coluna de produção.

Figura 5 – Simbologia dos equipamentos e canhoneio no *software Sahara*.



Fonte: Dados dos Autores, 2019.

3.2 Estimativa de Custo da Completação do Poço 7-CB-8-ES

A Tabela 1 apresenta a estimativa dos custos da completação do poço 7-CB-8-ES, em real e em dólar. O valor do dólar no dia da cotação estava custando R\$ 3,98.

Tabela 1 – Simbologia dos equipamentos e canhoneio no *software Sahara*.

Equipamento	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total	
			R\$	U\$
Operação de canhoneio	1	120.000,00	120.000,00	30,133.80
Coluna de produção (a cada 7 m)	216	80,00	17.280,00	4,339.27
Junta telescópica	1	25.000,00	25.000,00	6,277.87
Mandril de gás lift	1	-	-	-
Nipple	1	300,00	300,00	75.33
DSHV (SCSSV)	1	-	-	-
Packer	1	20.000,00	20.000,00	5,022.32

Equipamento	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total	
			R\$	U\$
Árvore de natal	1	5.000,00	5.000,00	1.255.57
Shear-out	1	-	-	-
Suspensor da coluna	1	2.000,00	2.000,00	502.33
Conjunto cabeça de produção	1	29.000,00	29.000,00	7.282.33
		Valor Total	218.580,00	54.888.79

Fonte: Dados dos Autores, 2019.

4. CONCLUSÕES

Com o *software Sahara* é possível realizar o esquema da completação do poço 7-CB-8-ES e a demarcação das coordenadas do campo de Conceição da Barra. Com o auxílio do *software* também é possível equipar o interior do poço com *nipple*, coluna de produção, junta telescópica e mandril de gás *lift*. Por fim, é feito o estudo do custo da operação do poço para verificar o quanto que seria necessário para realizar a operação, com um investimento de R\$ 218.580,00.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. Áreas oferecidas. 2017a. Disponível em: <<http://rodadas.anp.gov.br/pt/acumulacoes-marginais/2-rodada-de-acumulacoes-marginais/areas-oferecidas>>. Acesso em: 27 jun 2019.

ANP. **2ª rodada de acumulações marginais**. 2017b. Disponível em: <<http://rodadas.anp.gov.br/pt/acumulacoes-marginais/2-rodada-de-acumulacoes-marginais>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ANP. **ANP submete à consulta de interesse 16 áreas com acumulações marginais**. 2019. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/noticias/1236-anp-submete-a-consulta-de-interesse-16-areas-com-acumulacoes-marginais>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ANP. **Consulta de interesse 2016: áreas com acumulações marginais**. 2019. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/consultas-audiencias-publicas/373-consulta-de-interesse/3179-consulta-de-interesse-2016-areas-com-acumulacoes-marginais>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ANP. **Fotos e informações adicionais dos poços da área de Conceição da Barra**. 2006. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/round_2am/areas/Fotos/ES/Conceicao_da_Barra.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019.

FERREIRA, M.V.D. Aspectos Relevantes no Projeto de Completação Fluidos de Completação Principais Equipamentos Utilizados na Completação. Rio de Janeiro, 2009.

INTERFACES SA. Sahara. Software de Visualização, Análise e Gerenciamento de Reservatórios. Disponível em: <http://www.interfaces.com.ar/en/index.php>. Acesso em: 09 de mar. de 2020.

KOEHLER, Leonardo Pereira. **Projeto de Revestimento de Poços e suas Especificidades**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal Fluminense, 2018. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/7728/1/TCC_Leonardo_Koehler.pdf. Acesso em: 9 jan 2020.

MANÇU. R.J.S. **Fundamentos de Completação de Poços**. Rio de Janeiro, 2010.

RENPU, Wan. **Engenharia de completção de poços**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos da engenharia de petróleo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

Data do recebimento: 19 de julho de 2020

Data da avaliação: 9 de setembro de 2020

Data de aceite: 9 de setembro de 2020

1 Acadêmico do Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.
E-mail: joaoemanuelcmata@gmail.com

2 Acadêmica do Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.
E-mail: willianoliveira@hotmail.com

3 Engenheira de Petróleo do Instituto Federal de Alagoas – IFAL.
E-mail: larissaraujo@outlook.com

4 Professora do Curso de Engenharia de Petróleo do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.
E-mail: vanessa.limeira@gmail.com