



O USO DE BASTÕES PARA ELEVAÇÃO DOS FLUIDOS ACUMULADOS NA COLUNA DE PRODUÇÃO, USANDO A REDUÇÃO DA PRESSÃO HIDROSTÁTICA PELA DISPERSÃO DE BOLHAS NA COLUNA DE FLUIDOS

Gil Fernandes¹, Normando Lins¹

¹EBS Perfurações – Soluções.

RESUMO

O mercado de óleo e gás no Brasil vem sofrendo grandes modificações nos últimos anos seguindo a tendência de desinvestimento da Petrobras e, com a aquisição de Campos Maduros por empresas locais e internacionais, surge a necessidade de emprego de novas tecnologias visando a promoção da viabilidade da produção em com o aumento da produtividade. Nesse sentido, o uso de bastões formadores de bolhas surge como um método para estimulação do fluxo na coluna de produção. O princípio físico de atuação do bastão consiste em utilizar o próprio fluido acumulado na coluna de produção para dissolver o bastão e gerar bolhas que, numa emulsão com o líquido acumulado resultará num peso específico final da emulsão bem menor que a do fluido acumulado na coluna de produção. Quando a pressão hidrostática da emulsão ficar menor que a pressão do reservatório, o fluido acumulado na coluna de produção será expulso restaurando-se o fluxo de produção de gás do poço.

Palavras-chave: bastões espumantes; poços de gás; campos maduros

INTRODUÇÃO

O acúmulo de líquidos em poços de gás provoca, entre outros problemas, a redução da produção e a consequente redução na vida útil do poço. Com isso os bastões geradores de bolhas (SoapSticks) surgem como solução tecnológica com objetivo de promover a expulsão dos líquidos acumulados na coluna de produção para fora do poço. O ganho de pressão na cabeça do poço e o aumento na produção serão consequência do descarregamento do poço.

Para que o bastão consiga atuar da forma ideal, é necessário que haja uma pressão mínima residual (energia) que promova a disseminação das bolhas em toda a coluna de líquidos acumulados no poço. esse diferencial de pressão dinâmica é de apenas 20 psi. A tecnologia possui como diferencial a promoção de bolhas, obtidas pela dissolução controlada do bastão e a ocorrência da emulsão. A velocidade de dissolução do bastão depende do produto escolhido de acordo com as características do poço e do

reservatório, geralmente estabelecida entre 1,25 g/min e 2,34 g/min. A tecnologia é adequada para o uso em grandes profundidades e altas temperaturas – até 204 °C, além de atuar com altas concentrações de hidrocarbonetos – de 70% até 90% de condensado. Podem ser citadas como vantagens o uso de um sistema simples e econômico, com expectativa de retorno financeiro imediato mediante a liberação do poço para produção, sem a exigência de equipamentos para workover. Em adição, vale ressaltar que falhas de uso ou aplicação não prejudicam ou afetam a produção. Veja na Figura 1 os diferentes tipos de bastões com tecnologia V-FAL, sendo cada um apropriado para condições específicas de reservatório.

SOAP STICKS					
Código	Cor	Tempo de dissolução [g/min]	Capacidade de descarga		Descrição
			% de óleo	Líquido (bbl)	
GVF-206	Azul Celeste	2,06	70%	1 a 15 bbl	Todos os bastões GVF funcionam bem em poços de baixa e alta pressão. Os bastões GVF foram testados até 204°C (400F) e funcionarão na sua taxa ideal a essa temperatura. *A 65°C (150F) o bastão durará aproximadamente 3 horas.
GVF-234	Amarelo	2,34	60%	1 a 15 bbl	Todos os bastões GVF funcionam bem em poços de baixa e alta pressão. Os bastões GVF foram testados até 204°C (400F) e funcionarão na sua taxa ideal a essa temperatura. *A 65°C (150F) o bastão durará aproximadamente 2,5 horas.
GVF-125	Azul Escuro	1,25	40%	1 a 15 bbl	Todos os bastões GVF funcionam bem em poços de baixa e alta pressão. Os bastões GVF foram testados até 204°C (400F) e funcionarão na sua taxa ideal a essa temperatura. *A 65°C (150F) o bastão durará aproximadamente 5 horas.

SOAP STICKS DE ALTA GERAÇÃO DE ESPUMA					
VF-118	Vermelho	11,8	50%	30 a 40 bbl	O VF-118 descarregará 30-40 bbls de líquido com até 50% de condensado. Ele pode ser usado em profundidades que variam de 3000'-8000'.
Tsunami		12	50%	30 to 40 bbl	O Tsunami é um bastão espumantes que podese usado em poços que variam de 8000'-15000'. Ele também tem um tubo de gel que permite uma penetração mais profunda no poço.

Figura 1 – Bastões geradores de espuma com tecnologia V-FAL

Visando introduzir o produto no mercado brasileiro e estabelecer os parâmetros corretos para a sua aplicação, A EBS Perfurações realizou testes com os bastões (SoapSticks) de forma a avaliar a viabilidade técnica do seu uso no procedimento de indução de surgência em poços produtores.

Um dos objetivos dos testes foi definir uma rotina de lançamento dos bastões de forma a manter a produção garantindo a viabilidade econômica e técnica. Na sequência, determinar os ganhos de produção gerados pela operação com bastões espumantes e

validar a tecnologia em comparação com o uso de unidades de nitrogênio/ flexitubo, como recurso crítico na operação de indução de surgência em poço de petróleo e gás.

METODOLOGIA

A EBS Perfurações avaliou as seguintes condições dos poços testados: Pressão de fundo, pressão de cabeça e pressão de linha; Temperatura de fundo do poço; Profundidade; % BSW; Medições históricas de produção do poço – gás, água e óleo. Veja na Figura 2 os dados de 4 poços testados com a tecnologia de bastões espumantes V-FAL. Após confirmação da viabilidade técnica dos testes, foram selecionados os bastões de acordo com os produtos disponíveis na Figura 1.

Produto Solicitado	Análise Técnico	Tem packer?	Temperatura de Fundo de poço	Pressão de Linha	Pressão da Coluna	Pressão de Fundo (estimativa)	Pressão do Reservatório	Produção de Gás	Produção de Óleo	Produção de Água	Profundidade
		SIM/NÃO	°C	Kgf/cm ²	Kgf/cm ²	Kgf/cm ²	Kgf/cm ²	(10 ³ m ³ /d)	m ³ /d	m ³ /d	m (MD)
Soapstick	SIM	SIM	49	13,11	29,44	0,00	0,00	38,90	0,39	1,14	1200,00
Soapstick	SIM	SIM	50	5,00	6,50	0,00	0,00	21,70	0,00	34,00	1601,00
Soapstick	SIM	SIM	58,3	35,00	54,00	0,00	98,30	15,63	0,00	30,00	2700,00
Soapstick	SIM	SIM	79,8	35,00	54,10	0,00	139,60	28,77	0,00	5,20	3000,00

Figura 2 – Dados de pressão e temperatura dos poços avaliados

Realizou-se a seguir a operação do lançamento dos bastões em três fases. 24 horas antes do início do lançamento dos bastões foram realizadas medidas trifásicas, para verificar teor de gás, condensado e água e foram registrados os dados de pressão dos poços. Na Figura 3 é possível verificar um gradiente de pressão e densidade de acordo com a profundidade do poço.

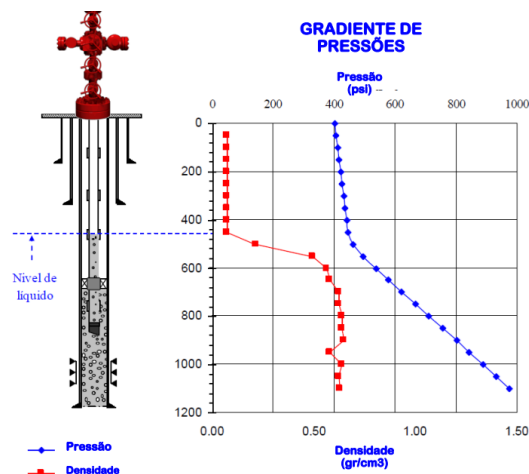


Figura 3 – Gradiente de pressão e densidade no poço.

O teste procedeu com a fase de descarga inicial dos poços e posterior lançamento dos bastões. 24 horas após o lançamento foram coletadas amostras dos poços e definidas as rotinas de lançamento dos bastões. Veja, na Figura 4, um esquema detalhando o procedimento de lançamento dos bastões e, na Figura 5, as amostras retiradas do poço com intervalos entre 5 e 10 minutos de uma amostra para outra.

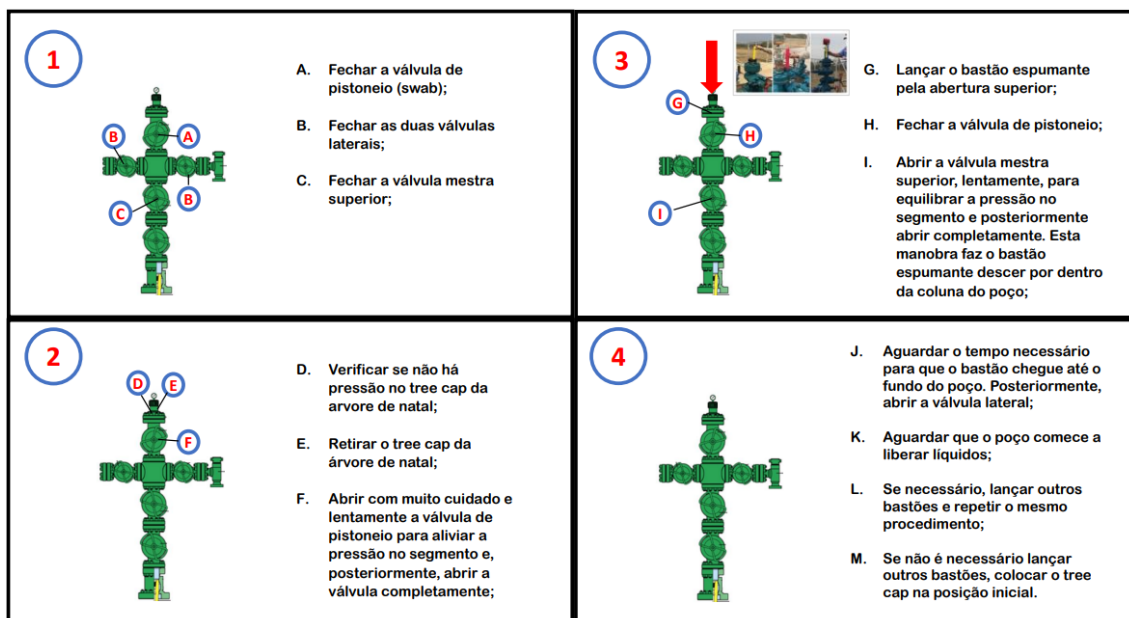


Figura 4 – Sequência operacional de lançamento dos bastões espumantes.

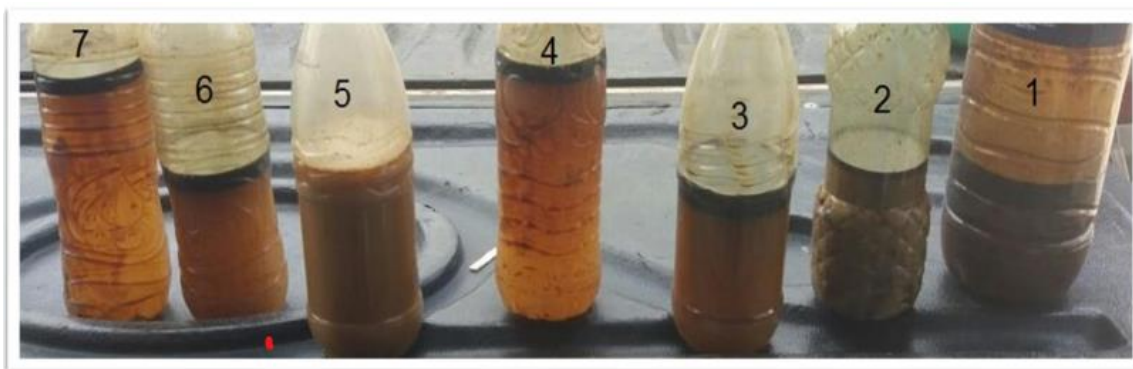


Figura 5 – Amostras retiradas dos poços

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos em um dos poços testados, aqui chamado de Poço Y, tem-se no gráfico da Figura 6 evidências de ganhos de vazão obtidos no poço como consequência da aplicação dos bastões. O Poço Y estava inicialmente amortecido devido à presença de líquidos na coluna de produção. Após o teste, o mesmo descarregou 16 m³ de líquidos, ficando com uma produção estável de 12.200 m³/dia. A

pressão estática de cabeça foi registrada 24 horas depois do teste em 1.432 psi – similar à pressão quando da última intervenção com workover nesse poço – e pressão dinâmica com tendência a subir. Na sequência, foi registrada a produção total nos 11 dias após intervenção de 165.000 m³ de gás e vazão de 23.522 m³/dia no último registro feito em 27/03/2018.

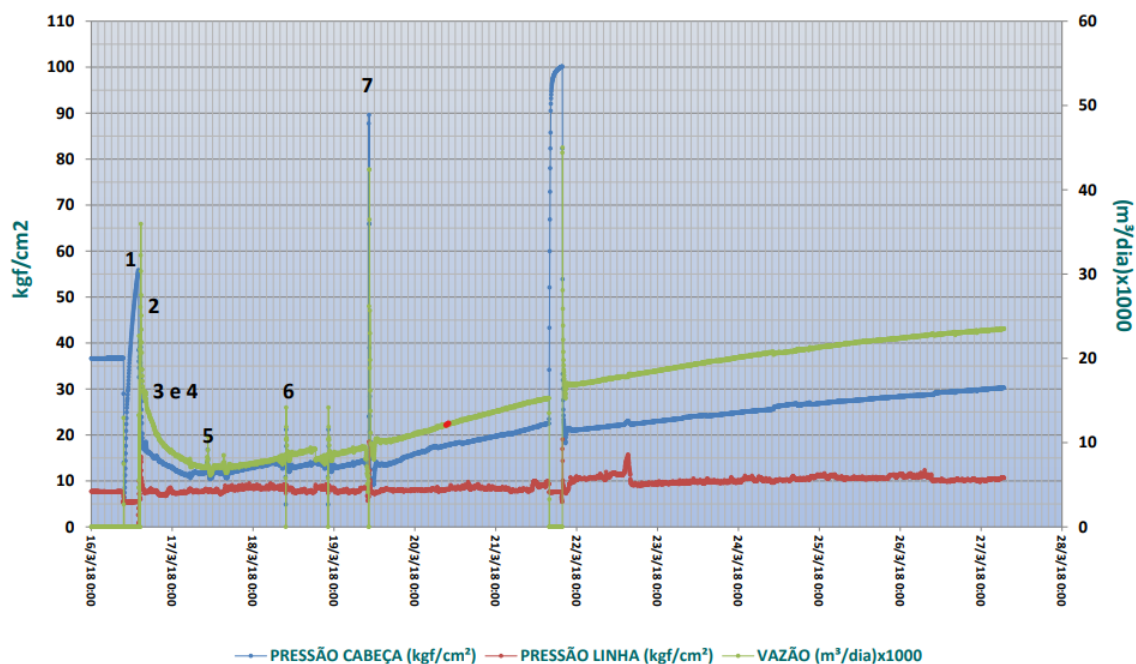


Figura 6 – Aumento da vazão após início do lançamento dos bastões.

CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente estudo a viabilidade e eficiência da tecnologia dos SoapSticks na estimulação dos poços e no ganho imediato de produtividade.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial à EBS Perfurações pela condução do estudo apresentado e à Varichem USA pelo fornecimento dos bastões para testes.

REFERÊNCIAS

EBS Perfurações. Link: <https://ebsperfuracoes.com.br/>. Último acesso em 10 nov. 2023.
 Mais petróleo jorra dos campos maduros. ABPIP. Link: <https://abpip.org.br/pt/mais-petroleo-jorra-dos-campos-maduros/?egu=nciktpagip5zqiah>. Último acesso em 10 nov. 2023.