

REUSO DE ÁGUA PRODUZIDA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO NO SEMIÁRIDO

Fávilla Vivianne da Silva Pinto (1); João Pedro Souza Andrade (2); Divanira Ferreira Maia (3);
Iliana de Oliveira Guimarães (4)

¹Discente do curso técnico integrado em Petróleo e Gás – IFPB – e-mail: favillavsp@hotmail.com;

²Discente do curso técnico integrado em Petróleo e Gás – IFPB – e-mail: jpsa.s.andrade@hotmail.com;

³Professora do curso técnico integrado em Petróleo e Gás – IFPB – e-mail: divanira.maia@ifpb.edu.br;

⁴Professora do curso técnico integrado em Petróleo e Gás – IFPB – e-mail: iliana.guimaraes@ifpb.edu.br

INTRODUÇÃO

A água, um importante recurso natural, além de ser necessária à vida, é fundamental em diversos processos produtivos. Assim, seu uso racional é imprescindível para a garantia da mesma às próximas gerações, do ponto de vista da sustentabilidade, bem como para o crescimento e economia dos países em geral (CORREIA e JERÔNIMO, 2012).

Nas regiões áridas e semiáridas, a água se tornou um elemento limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. As áreas com recursos hídricos que não são suficientes para suprir às altas demandas sofrem racionamentos no consumo que afetam o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida da população. Portanto, a conservação e o reuso deste bem valioso passaram a ser indispensáveis em termos de gestão, em regiões com insuficiência ou com pouca disponibilidade de recursos hídricos (HESPANHOL, 2002).

A Resolução nº. 54, de 28 de novembro de 2005, estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências. No seu art. 3º, dentre as modalidades abrangentes, tem-se o reuso para fins agrícolas e florestais: aplicação na produção agrícola e cultivo de florestas plantadas (BRASIL, 2005).

A escassez de água passou a ser reconhecida por várias nações como um dos maiores desafios da atualidade e para a conservação deste recurso torna-se necessário o reaproveitamento de diversas fontes existentes no mundo (SILVA, 2010).

Durante a produção de petróleo ocorre a coprodução de água. Esta, denominada água produzida (AP), possui composição e volume que se alteram durante a vida produtiva do campo. O volume da mesma tende a aumentar à medida que o campo envelhece e a sua composição comumente contém minerais da formação, gotículas de óleo, produtos químicos da produção, sólidos suspensos, microrganismos e gases dissolvidos (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2000; AHMADUN et al., 2009).

Desta forma, o reuso da água é importante para o ambiente, uma vez que ela é finita e constantemente poluída, remetendo a necessidade do uso sustentável da mesma. A possibilidade do reaproveitamento da AP é reforçada pelo fato de que existe uma grande quantidade de pessoas que não possuem acesso à água e que têm uma possibilidade de melhoria de vida, com o aproveitamento desse bem natural (XAVIER et al, 2010)

Portanto, o objetivo deste estudo é descrever concisamente a aplicação da AP como alternativa de reuso para fins agrícolas. Esta discussão tem relevância mediante a conjuntura atual de escassez dos recursos hídricos, em especial na região do semiárido.

METODOLOGIA

O trabalho, de uma forma geral, pondera sobre o reuso da água produzida oriunda da indústria de petróleo e se tornou possível pela consulta de materiais como livros, trabalhos acadêmicos, revistas e artigos científicos de periódicos e congressos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Água produzida

Durante o processamento primário de fluidos na indústria petrolífera ocorre a separação das fases óleo, gás e água. Este último, um subproduto, possui como alternativas comumente adotadas para seu destino o descarte, a reinjeção e o reuso. Para atender às demandas ambientais, operacionais ou da atividade produtiva, que vai utilizar esta água como insumo, há necessidade de um tratamento específico e adequado para cada finalidade (MOTTA et al, 2013).

Vários fatores, como a localização geográfica do campo, a formação geológica que a AP esteve em contato durante milhões de anos, o tipo de hidrocarboneto presente e o tempo de vida do reservatório, influenciam nas propriedades físicas e químicas da água produzida (VEIL et al, 2004).

Segundo Thomas et al (2004), são gerados, em média, para cada m³/dia de petróleo produzido, entre três e quatro m³/dia de água, podendo alcançar entre 50% e 100% em volume, até o fim da vida econômica do poço.

O reuso da AP se torna cada vez mais importante, principalmente no momento em que os campos de petróleo atingem sua meia-vida, quando a quantidade de água associada ao petróleo tem um aumento significativo, podendo até reduzir drasticamente o fator de sustentabilidade do campo. Associado a isso, a demanda de água pelos processos industriais se torna cada vez maior. Assim, a escassez de água, especialmente no semiárido nordestino, torna seu reaproveitamento um fator prioritário e atrativo (PEREIRA JUNIOR et al, 2008).

Com o intuito de retirar a maior quantidade possível de graxas e óleos associados à água, vários tratamentos estão sendo usados na indústria petrolífera e outros ainda estão em fase de pesquisa. Dentre os tratamentos empregados estão a filtração, adsorção, flotação, hidrociclones, tratamento eletroquímico e outros (CAMPOS et al, 2012).

Conforme Silva (2000), a disposição no solo e nos rios, o descarte em mar ou em subsolo, a reinjeção em poços para aumentar a recuperação de óleo e a irrigação são algumas das possíveis opções para a reciclagem ou disposição da AP.

Irrigação

A agricultura está vinculada ao abastecimento de água de tal forma que a produção de alimentos não poderá ser mantida sem uma utilização consciente dos recursos convencionais e descoberta de novas fontes alternativas para suprimento hídrico. Desta forma, o crescimento da produção não pode mais ser realizado apenas pela ampliação de áreas cultivadas (HESPANHOL, 2002).

Dentre os destinos possíveis para a água produzida, existe a possibilidade de reaproveitamento em atividades de grande relevância socioeconômica, como a utilização em campos para irrigação de plantações de oleaginosas no semiárido nordestino, uma opção bastante

atraente e de elevado interesse sustentável (XAVIER et al, 2010).

Na Texas A&M University, elaborou-se um programa para criar um sistema portátil de tratamento de água produzida, que pode ser transportado para campos de petróleo para transformar água produzida em água potável ou de irrigação. O intuito é produzir água adequada para utilização agrícola (menos de 500 mg/L de sólidos dissolvidos totais e menos de 0,05 mg/L de hidrocarbonetos). Esse sistema, além de aumentar o abastecimento de água, escassa em regiões áridas, proporciona um retorno econômico para as empresas, podendo permitir uma maior produção (VEIL et al, 2004).

Na Califórnia, desenvolveu-se um sistema avançado usado pela ChevronTexaco para tratar a água produzida no campo do Rio Kern na Califórnia central. O sistema de tratamento produz cerca de 480.000 bpd (barris por dia) de água, que é utilizada na irrigação de árvores frutíferas e outras culturas, além de servir para recarregar aquíferos rasos. Uma quantidade de 360.000 bpd adicional de água, ainda mais purificada, é destinada para produção de vapor em uma instalação de cogeração (VEIL et al, 2004).

No Brasil, na Unidade de Produção do Rio Grande do Norte e Ceará, existe o problema da falta de destinação para a água produzida. Desta forma, o uso da AP com a finalidade de irrigação de oleaginosas para produção de biodiesel é uma opção atrativa, principalmente devido a qualidade da água desse campo, que possui baixa salinidade, e a situação atual de escassez hídrica no semiárido nordestino. Todavia, por ser uma iniciativa precursora, é preciso realizar um levantamento dos possíveis impactos no solo e na água subterrânea e também dos efeitos no plantio de culturas controladas (PINHEIRO et al, 2014).

Então, com essa finalidade, foi elaborado um projeto piloto que visa estudar a possibilidade de reuso da AP para fins de irrigação, no Campo da Fazenda Belém (Ceará), avaliando no solo e na água subterrânea os efeitos da irrigação da água produzida na germinação, crescimento e produção de oleaginosas e flores ornamentais. O projeto objetiva que a AP passe por vários tratamentos na planta piloto, incluindo processos avançados de filtração e dessalinização, para viabilizar seu reuso (PINHEIRO et al, 2014).

Dessalinização por membranas

O Centro de Pesquisas da PETROBRAS está estudando, em campo, o uso da técnica de dessalinização por membranas aplicada ao tratamento da água da Fazenda Belém. Esta alternativa, tem como finalidade o pré-tratamento da água por meio de filtros cartucho ou utilizando membranas de microfiltração seguida da dessalinização via nanofiltração ou osmose inversa. Os primeiros resultados foram positivos em relação à aplicação da dessalinização visando o reuso desta água produzida (PEREIRA JUNIOR et al, 2008).

No caso de reuso para a irrigação, a intenção é aplicar um tratamento rigoroso, visando alcançar níveis de potabilização. Para atingir esse objetivo, a osmose inversa associada ou não a nanofiltração parece ser o método mais apropriado (PEREIRA JUNIOR et al, 2008).

CONCLUSÃO

A água, bem natural e universal, possui uma extrema importância para os seres vivos, pois é indispensável para a manutenção da vida, além de ser usada em diversos processos industriais. Porém, o mau uso (desperdício e poluição) está causando sua escassez de uma forma acelerada e,

mediante esta situação, surge a necessidade do reaproveitamento desse recurso valioso.

Deste modo, a água produzida, subproduto decorrente do processo de produção de petróleo, pode ser uma alternativa viável, principalmente para o semiárido, onde existe baixa incidência de chuvas e, conseqüentemente, uma maior necessidade de reaproveitamento dos recursos hídricos existentes. Para isso, faz-se necessário tratá-la, antes de seu reuso, por meio de métodos, como a dessalinização por membranas, afim de tornar possível a sua utilização com segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMADUN, F.; PENDASHTEH, A.; ABDULLAH, L. C.; BIAK, D. R. A.; MADAENI, S. S., ABIDIN, Z. Z. *Review of Technologies for Oil and Gas Produced Water Treatment. Journal of Hazardous Materials*, v. 170, p. 530-551, 2009.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº. 54, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005 – **Estabelece Critérios Gerais Para Reuso de Água Potável**. Publicada no DOU em 09/03/06.

CAMPOS, W. K. S.; BUARQUE, F. S.; JÚNIOR, R. O. M.; SILVA, D. P.; RUZENE, D. S. **Estudo Sobre as Principais Tecnologias para Tratamento da Água Produzida**. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas. v. 1, nº 15, p. 141-152, Sergipe, 2012.

CORREIA, B. R. B.; JERÔNIMO, C. E. M. **Oportunidades de Produção mais Limpa no Consumo de Recursos Hídricos na Exploração & Produção de Petróleo Onshore no Estado do RN**. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (e-ISSN: 2236-1170), v (7), nº 7, p. 1335-1348, mar-ago 2012.

HESPANHOL, I. **Potencial de Reuso de Água no Brasil Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 7, nº 4, p. 75-95, Out/Dez 2002.

MOTTA, A. R. P. da; BORGES, C. P.; KIPERSTOK, A.; ESQUERRE, K. P.; ARAUJO, P. M.; BRANCO, L. da P. N. **Tratamento de Água Produzida de Petróleo para Remoção de Óleo por Processos de Separação por Membranas: Revisão**. Eng. Sanit. Ambient. v.18, nº 1, p. 15-26. Jan/mar 2013.

OLIVEIRA, R. C. G.; OLIVEIRA, M. C. K. **Remoção de Contaminantes Tóxicos dos Efluentes Líquidos Oriundos da Atividade de Produção de Petróleo no Mar**. Boletim Técnico Petrobrás, v. 43, nº 2, p.129-136, Rio de Janeiro, 2000.

PEREIRA JUNIOR, O. de A.; TRAVALLONI, A. M.; NASCIMENTO, J. F. do; MELO, M. V.; SANTOS, L. A. D. **Eliminação de Captação de Aquífero Via Reuso da Água Produzida Para Fins de Irrigação Geração de Vapor no Campo de Fazenda Belém**. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Natal, 2008.

PINHEIRO, R.; TRAVALLONI, A. M.; JÚNIOR, G. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; AQUINO, O.; ORLANDO, A. E. **IBP 1010/14 Projeto Piloto de Irrigação com Água Produzida no Campo de Fazenda Belém**. Rio Oil & Gas Expo and Conference, 2014.

SILVA, C. R. R. **Água Produzida na Extração de Petróleo**. Monografia (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria). Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2000.

SILVA, J. C. **Desenvolvimento de Processo Integrado Utilizando Processos de Separação por Membrana e Adsorção em Carvão Ativado para o Tratamento de Água Associada à Produção de Petróleo**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Engenharia Química), COPPE/UFRJ, 153 f., Rio de Janeiro, 2010.

THOMAS, J. E.; TRIGGIA, A. A.; CORREIA, C. A.; VEROTTI FILHO, C.; XAVIER, J. A. D.; MACHADO, J. C. V.; SOUZA FILHO, J. E. de; PAULA, J. L. de; ROSSI, N. C. M. de; PITOMBO, N. E. S.; GOUVEA, P. C. V. de M.; CARVALHO, R. de S.; BARRAGAN, R. V. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**, 2. Ed., Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2004.

VEIL, J. A.; PUDER, M. G.; ELCOCK, D.; JUNIOR, R. J. R. *A White Paper Describing Producer Water from Production of Crude Oil, Natural Gas, and Coal Bed Methane*. U.S. Department of Energy National Energy Technology Laboratory Under Contract W-31-109-Eng-38, 2004.

XAVIER, Y. M. de A.; GUIMARÃES, P. B. V.; SILVA, M. dos R. F. **Recursos Hídricos e Atividade Econômica na Perspectiva Jurídica do Desenvolvimento Sustentável**. Ed. Anja Czymmeck, Ceará, 2010.