ISSN: 2358-8829

INTEGRAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE PROCESSAMENTO DE FLUIDOS: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DIDÁTICO DE VASO SEPARADOR

Danúbia Lisbôa da Costa [1]
Maria Alessandra Castro da Silva [2]
João Pedro da Silva Brandão [3]

INTRODUÇÃO

O petróleo é um dos recursos naturais mais estratégicos da sociedade contemporânea, desempenhando um papel fundamental na economia mundial e estando presente em diversos setores, especialmente na indústria e nos transportes. Apesar dos investimentos em fontes alternativas de energia, sua extração contínua é expressiva. No Brasil, segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em março de 2026, a produção de petróleo e gás natural atingiu 5,531 milhões de barris de óleo equivalente por dia, estabelecendo um recorde nacional (BRASIL, 2026).

O petróleo extraído dos reservatórios apresenta uma mistura de óleo, gás, água e impurezas, tornando necessário o processamento primário dos fluidos. Nessa etapa, os vasos separadores são utilizados para promover a separação das fases, contribuindo para o tratamento inicial dos fluidos produzidos e para seu encaminhamento às etapas posteriores de processamento (SANTANA; MACHADO, 2015).

Diante da importância desses equipamentos para a indústria petrolífera, torna-se essencial compreender seus princípios de funcionamento, sua estrutura, os materiais utilizados em sua construção e o comportamento das fases no interior do vaso. Nesse contexto, o estudo do Processamento Primário de Fluidos possui relevância na formação dos estudantes do curso Técnico Integrado em Petróleo e Gás do Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Assim, considerando a necessidade de aproximar os conhecimentos teóricos das aplicações práticas, este trabalho teve como objetivo desenvolver um

[1] Professor Orientador pelo Curso Técnico em Petróleo e Gás do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, danubia.costa@ifpb.edu.br;
[2] Graduando do Curso de Petróleo e Gás do Instituto Federal - IFPB, alessandra.maria@academico.ifpb.edu.br;
[3] Graduando do Curso de Petróleo e Gás do Instituto Federal - IFPB, pedro.brandao@academico.ifpb.edu.br

ISSN: 2358-8829

protótipo didático de vaso separador bifásico de baixo custo, visando facilitar a compreensão de seu funcionamento, estrutura e aplicação na indústria de petróleo e gás.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O trabalho consistiu em uma atividade aplicada de construção e teste de um recurso didático. Inicialmente, realizou-se estudo teórico sobre o processamento primário e os vasos separadores; em seguida, elaborou-se o projeto, selecionaram-se os materiais e construiu-se o protótipo. O protótipo foi apresentado em uma aula para 32 estudantes do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Petróleo e Gás do IFPB.

Foram utilizados base de madeira, esfera plástica transparente, mangueira, mini umidificador de ar, tubo metálico, fundo de lata, ralo de pia, parafusos, porcas e cola quente. A esfera permitiu visualizar o interior do equipamento; o fundo da lata representou o defletor e o ralo, o extrator de névoa. O mini umidificador gerou o fluxo de ar úmido para demonstrar a condensação. Antes da demonstração, aplicou-se um questionário sobre a compreensão do equipamento; depois, os estudantes responderam se o protótipo facilitou o entendimento e registraram palavras sobre a experiência, utilizadas para compor uma nuvem de palavras.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Processamento Primário de Fluidos compreende operações destinadas à separação das fases óleo, água e gás, bem como ao tratamento de contaminantes, como dióxido de carbono, gás sulfídrico e sedimentos, visando adequar os fluidos às condições de transporte e comercialização (BRAVIM, 2009). Os separadores podem ser classificados como bifásicos, quando promovem a separação entre gás e líquido, ou trifásicos, quando separam gás, óleo e água (THOMAS, 2004).

Nos vasos separadores, a mistura de fluidos entra em contato com um defletor de entrada, que altera a direção do escoamento e contribui para a redução de sua velocidade. A diferença de densidade entre as fases, associada à ação da gravidade, favorece a ascensão do gás para a parte superior do equipamento e o acúmulo do líquido na região inferior. Além disso, o extrator de névoa retém pequenas gotículas de líquido arrastadas pela corrente gasosa, aumentando a eficiência da separação (CAMARGO *et al.*, 2017). Nesse contexto, a utilização de protótipos didáticos permite representar o funcionamento desses equipamentos, facilitando a compreensão dos conceitos teóricos e

ISSN: 2358-8829

sua relação com as aplicações práticas do processamento de fluidos (ROTHE-NEVES; SILVA; BARREIROS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo foi construído com materiais acessíveis e permitiu observar o fluxo de ar no interior do vaso, a atuação do defletor e a formação de gotículas que desciam para a parte inferior. No início dos testes, houve instabilidade devido ao tempo necessário para o fluxo alcançar o interior do equipamento. Após a estabilização, foi possível visualizar melhor a condensação e o escoamento do líquido pela mangueira inferior.



Figura 1 – Vaso separador bifásico esférico desenvolvido

No questionário inicial, dos 32 estudantes, 4 (12,5%) afirmaram conseguir imaginar o vaso separador e compreender seu funcionamento, enquanto 28 (87,5%) responderam que não. Após a explicação e a demonstração prática, 100% responderam que o protótipo facilitou a compreensão dos componentes e do funcionamento do equipamento.

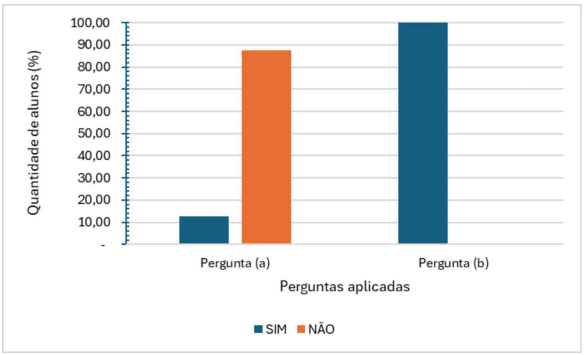

Figura 2 - Gráfico das respostas do questionário aplicado

ISSN: 2358-8829

As respostas qualitativas também indicaram que a visualização prática tornou o conteúdo mais claro e interessante, com destaque para a ideia de que “na prática fica mais fácil de compreender”. Em conjunto, os resultados sugerem que o protótipo cumpriu sua finalidade didática, favorecendo a associação entre teoria e prática. Contudo, por se tratar de uma representação simplificada, ele não reproduz todas as condições de operação de um vaso industrial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção e aplicação do protótipo demonstraram que materiais de baixo custo podem ser utilizados para representar didaticamente o princípio de funcionamento de um vaso separador bifásico. A demonstração possibilitou a visualização da separação entre gás e líquido e contribuiu para a compreensão dos estudantes, uma vez que todos os participantes indicaram melhora no entendimento após a atividade. O uso do recurso pôde complementar as aulas de Processamento de Fluidos e poderá ser aperfeiçoado futuramente para representar outras etapas do processamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande e ao Curso Técnico em Petróleo e Gás.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis-ANP. Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural, março de 2026. Número 187. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/arquivos-bmppgn/2026/marco.pdf. Acesso em: 06 mai. 2026.

BRAVIM, Eduardo Costa. Estudo da aplicação de materiais orgânicos em meios corrosivos do processamento primário do petróleo. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/18327. Acesso em: 06 mai. 2026.

CAMARGO, B. F. G.; RODRIGUES, I. A. C.; SANTOS, I. G. S.; PEIXOTO, L. O. S.; MENDONÇA, R.S.; BESSA, I. V. PROTÓTIPO: SEPARADOR TRIFÁSICO HORIZONTAL. 9° CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS. Disponível em:

https://www.portalabpg.org.br/site_portugues/anais/anais9/repositorio/trabalho/500806280820178791.pdf. . Acesso em: 13 mai. 2026.

ROTHE-NEVES, M.; SILVA, O. F.; BARREIROS, J. A. L. Metodologia para a construção de protótipos didáticos para os cursos de controle e automação de sistemas. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 32., 2004, Brasília. Anais […]. Brasília: ABENGE, 2004. Disponível em: https://admin.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/15/artigos/01_057.pdf. Acesso em: 20 mai. 2026.

SANTANA, T. S. ; MACHADO, L. C. Processamento primário de fluidos na produção do petróleo. Caderno de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas – UNIT – Sergipe, Aracaju, v. 2, n. 3, p. 11–20, mar. 2015. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/1802. Acesso em: 20 mai. 2026.

THOMAS, J. E. (org.). Fundamentos de engenharia de petróleo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.