



MONTAGEM DE PLATAFORMAS DE PERFURAÇÃO E PRODUÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO E GÁS EM PEÇAS LEGO® PARA FINS DIDÁTICOS

ASSEMBLING OIL AND GAS WELL DRILLING AND PRODUCTION PLATFORMS OUT OF LEGO® BRICKS FOR TEACHING PURPOSES

Paulo Apicelo de Souza Pereira¹

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v44p479-490.2025

RESUMO: O artigo propõe apresentar o desafio de construir cinco maquetes de plástico, feitas com peças encaixáveis do tipo Lego®, de plataformas de perfuração e produção de poços de óleo e gás. As maquetes servirão como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem das teorias relacionadas às disciplinas introdutórias de Engenharia de Petróleo e Submarina em cursos de Engenharia, visando à melhoria da compreensão dos alunos, ao estímulo da visão crítica e ao interesse pelo conteúdo. Além disso, está prevista sua aplicação na disciplina Expressão Gráfica, em que servirão como objetos tridimensionais para os conteúdos programáticos relativos à construção de vistas ortográficas e perspectivas. Ao final, após uma breve descrição dos tipos de plataformas criadas e do processo de elaboração, marcado por grande criatividade e dedicação, as maquetes serão apresentadas por meio de registros fotográficos. Há, ainda, a previsão de apresentação em eventos internos da universidade e à comunidade externa.

PALAVRAS-CHAVE: maquetes; ensino-aprendizagem; plataformas; petróleo e gás.

ABSTRACT: The article sets out to present the challenge of building five plastic models of oil and gas well drilling and production platforms, made from Lego®, which will serve as a tool to facilitate the teaching-learning process of theories related to introductory Petroleum and Subsea Engineering subjects in Engineering courses, with the aim of improving students' understanding, stimulating critical thinking and interest in the content. It is even planned to apply them to the subject of Graphic Expression, where they will serve as three-dimensional objects for the syllabus relating to the construction of orthographic views and perspectives. At the end, after a brief description of the types of platforms created and a great deal of creativity and dedication, the models are presented through photos. There are future plans to present them at internal university events or to the external community.

KEYWORDS: models; teaching and learning; platforms; oil and gas.

¹ Professor Doutor, Universidade Federal Fluminense, pauloapicelo@id.uff.br



INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo apresentar um projeto de extensão relacionado à produção de material didático para as disciplinas de Introdução à Engenharia de Petróleo e Gás e Introdução à Engenharia Submarina, do curso de graduação em Engenharia de Produção do Instituto de Ciência e Tecnologia da UFF – Universidade Federal Fluminense, *campus* Rio das Ostras-RJ. O projeto envolve pesquisas, planejamento e atividades práticas de montagem de maquetes físicas de plataformas de perfuração e produção de petróleo, utilizando peças de blocos encaixáveis do tipo Lego® novas, não comercializadas em kits prontos, ou seja, sem produtos registrados, caixas ou manuais originais de montagem, recursos que atraem a atenção de pessoas de todas as idades.

Ao final, as maquetes servirão como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem das teorias relacionadas às disciplinas citadas, estimulando o interesse dos alunos pelo conteúdo. Além disso, prevê-se sua aplicação na disciplina de Expressão Gráfica, do 1º período, na qual servirão como objetos tridimensionais para os conteúdos programáticos relativos à construção de vistas ortográficas e perspectivas.

Em consonância com a formação que a UFF oferece aos estudantes de Engenharia de Produção, no Departamento de Engenharia de Rio das Ostras, e com as características socioeconômicas dessa região do Estado do Rio de Janeiro, onde há uma grande quantidade de empresas relacionadas aos setores industriais e de serviços, principalmente nas áreas de petróleo, turismo, meio ambiente entre outras, a demanda por esses profissionais é muito grande. Sendo assim, o projeto contempla o ensino de conceitos de Engenharia de Petróleo, offshore e submarina, por meio do uso de maquetes como ferramentas educativas, em razão da necessidade de aprimorar a formação dos futuros engenheiros nesse campo do conhecimento, por meio de metodologias de ensino mais práticas e interessantes, capazes de evocar lembranças das brincadeiras da infância ou de “despertar” a criança que ainda existe em cada estudante.

Segundo os editais publicados pela UFF, esse trabalho pode ser considerado um projeto de extensão, pois se trata de uma ação processual e contínua, de caráter educativo, cultural e tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado – neste caso, de dezembro de 2024 a março de 2025.

O presente trabalho se justifica pela necessidade de relatar a importância de usar novos recursos didáticos que apoiam os recursos humanos com alta capacitação, visando aumentar o impacto positivo na geração de empregos



para os profissionais locais na indústria de petróleo e gás na região no entorno das Bacias de Campos e Santos. Estas se localizam no litoral do estado do RJ e de SP e são centrais para o desenvolvimento econômico e social dos locais envolvidos.

A meta foi planejar e montar maquetes físicas que representassem, em escala reduzida, plataformas de perfuração e produção de poços de petróleo com peças Lego®, a fim de serem usadas como material didático e ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem das teorias relacionadas às disciplinas citadas. Elas poderão ser usadas também em cursos de extensão internos e externos e em eventos internos e externos da UFF, como semanas acadêmicas e feiras estudantis.

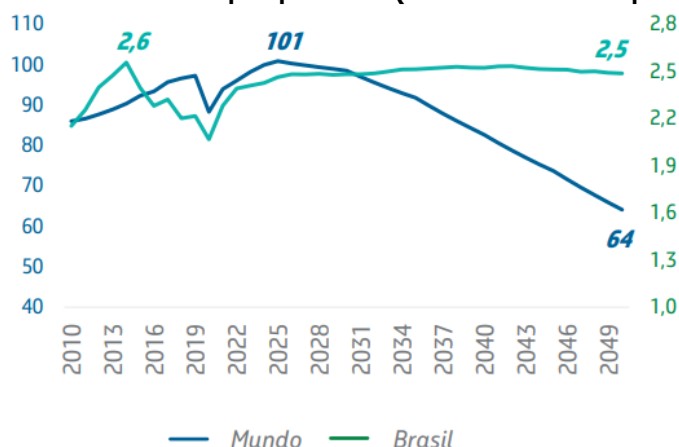
Questionando sobre o futuro dos combustíveis fósseis e sobre a transição energética para fontes renováveis, Pereira e Shimabukuro (2023) citam que, entre as 30 bacias sedimentares existentes no Brasil, produz-se óleo e gás em 12 delas, sendo as principais, em termos de produtividade, as Bacias de Santos e Campos, respectivamente. A primeira está em seu auge, com mais de 20 plataformas em operação e batendo recordes de produção em campos do pré-sal. Por sua vez, na segunda, os principais campos atingiram a fase madura, o que significa que já tiveram seu ápice e entraram em declínio, amargando produções cada vez menores. Entretanto, há esforços da estatal Petrobras para a revitalização de parte desses campos maduros, conforme se afirma no plano estratégico da estatal (Petrobras, 2025).

Conforme se observa na Figura 1, a demanda por petróleo nos próximos anos, tanto no Brasil quanto no cenário mundial, permanece elevada. Nesse cenário, o plano estratégico da estatal Petrobras (2025) destaca como diretrizes:

- i) foco em óleo e gás, com resiliência econômica e ambiental;
- ii) reposição de reservas de óleo e gás gerando valor para a sociedade e acionistas;
- iii) ampliação do parque industrial, com monetização do petróleo nacional e também maior oferta de produtos de baixo carbono;
- iv) ambição de neutralidade das emissões operacionais;
- v) liderança na transição energética justa.



Figura 1 – Demanda por petróleo (Milhões de barris por dia)



Fonte: Plano Estratégico da Petrobras (Petrobras, 2025)

Portanto, fica claro para a sociedade e para acionistas que a Petrobras continuará focando em óleo e gás e buscando a reposição de reservas. Assim, faz-se necessária a busca por novas fronteiras e depósitos que sejam economicamente viáveis. Nesse contexto visionário, a empresa informa que usará sua tecnologia e expertise para minimizar o declínio da produção e perpetuar a geração de valor.

Diante desses fatos econômicos, a formação para a Engenharia de Petróleo e para o ensino de disciplinas relacionadas a ela, em outros cursos de Engenharia, continuará importante, a fim de que os futuros profissionais atendam às demandas do mercado de óleo e gás com mais conhecimento e qualificação. Esse é o caso das disciplinas já citadas, do curso de Engenharia de Produção do *campus* de Rio das Ostras/RJ, localizada a 25 km de Macaé, conhecida como a capital nacional do petróleo.

DESENVOLVIMENTO

A aptidão do autor deste trabalho para o ensino e para a construção de maquetes de diversos materiais (aço, madeira, plástico e, inclusive, Lego®) remonta à infância e juventude, tendo sido aprimorada ao longo de qualificações técnicas e de uma longa experiência na área de projeto mecânico e desenho técnico, tanto na atuação como engenheiro mecânico quanto como docente responsável pela disciplina de Expressão Gráfica, do 1º período da graduação em Engenharia de Produção, bem como por disciplinas relacionadas à Engenharia Submarina, Engenharia de Petróleo e Logística Offshore.



Ao buscar inovações no ensino, o autor decidiu que a maquete física poderia ser utilizada como ferramenta didática em diferentes níveis de ensino, beneficiando professores e alunos e evidenciando sua importância bem como os principais avanços obtidos no processo de ensino-aprendizagem.

O Lego® foi considerado o maior brinquedo de todos os tempos por profissionais da indústria e citado como o brinquedo mais influente de todos os tempos por historiadores e especialistas. Além disso, é apontado como capaz de contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, habilidades motoras, capacidade espacial, resolução de problemas e criatividade. Segundo a CNN (2022), o Lego® é utilizado no ensino de física, química, biologia, mecatrônica, programação, robótica e engenharia em instituições de ensino superior.

Pereira (2024) já propôs a construção de maquetes usando materiais reaproveitáveis, como isopor, alumínio, papel e outros materiais. Em um contexto mais amplo, aplicou a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para a construção de quatro maquetes físicas, representando quatro diferentes tipos de plataformas. Essa foi uma das formas de aplicar metodologias ativas de aprendizagem, e há que se ressaltar que todo método ou estratégia que promova o envolvimento e a participação ativa do aluno no processo de desenvolvimento do conhecimento contribui para formar ambientes ativos de aprendizagem. Os projetos de aprendizagem (também chamados de projetos de trabalho) têm por objetivo a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento de competências específicas. Esses projetos seguem algumas diretrizes, como:

- i) realização de projetos por grupos de alunos;
- ii) período de tempo limitado para a realização do projeto;
- iii) escolha do tema mediante negociação entre alunos e professores;
- iv) definição de uma finalidade útil para os projetos;
- v) uso de múltiplos recursos;
- vi) sociabilização dos resultados dos projetos.

Felcher, Dias e Bierhalz (2015) afirmam que a maquete física pode ser utilizada como ferramenta didática em qualquer nível de ensino, beneficiando professores e alunos. Essa estratégia é utilizada principalmente como facilitadora da compreensão espacial e como ferramenta interdisciplinar.

Dias, Santos e Rios (2018) abordaram o tema do petróleo por meio da utilização de maquetes, por ser tratar de um recurso eficaz, que se mostrou capaz de motivar os alunos a uma aprendizagem dinâmica e relevante, no contexto da cidade de



Grajaú, no estado do Maranhão. A turma foi dividida em grupos e, em seguida, os subtemas relacionados ao petróleo foram sorteados. Auxiliados pelo professor, os alunos organizaram um cronograma, dividido em pesquisa, planejamento e apresentação. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização de maquetes no ensino contribuiu para minimizar a rejeição dos alunos pela disciplina.

Falando sobre capacitação e geração de oportunidades de trabalho, Kardec (2024) afirma que, nas regiões produtoras de óleo e gás, esses setores são centrais para o desenvolvimento econômico e social, uma vez que a demanda por mão de obra qualificada é constante. Para atender a essa necessidade, programas de capacitação devem ser ofertados em parceria com universidades, centros de tecnologia e escolas técnicas, como o Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), as escolas técnicas privadas e públicas e os Institutos Federais. Portanto, uma das contribuições do autor para a sociedade é a oferta da educação como instrumento de qualificação profissional para a indústria petrolífera, considerando a complexidade e as altas tecnologias envolvidas nas operações de exploração, produção e refino, nas quais é essencial contar com profissionais qualificados, dotados de conhecimentos específicos e habilidades técnicas adequadas.

METODOLOGIA

A metodologia empregada se baseia na prática da pesquisa-ação, com a utilização de peças de Lego® adquiridas no mercado e em lojas virtuais. A partir da experiência acadêmica e profissional do autor, bem como de fotos de modelos reais e de materiais didáticos, foram montadas as maquetes.

Foi utilizado o método de pesquisa descritiva e exploratória, com o objetivo de obter respostas e resultados acerca do uso das maquetes como ferramentas didáticas, partindo de uma revisão bibliográfica em diversas fontes e de estudos similares. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a possibilitar a construção de hipóteses. Logo, é a revisão da literatura que permite explicitar o universo de contribuições científicas de autores sobre temáticas específicas.



RESULTADOS

É importante salientar que o projeto de extensão que serviu de base para este artigo ficou pronto no início do ano de 2025 e que as turmas dos dois semestres desse ano usaram outras maquetes de plataformas, maiores, feitas de materiais recicláveis, em sua maioria isopor (Pereira, 2024; Pereira *et al.*, 2025).

Portanto, o retorno dos alunos foi qualitativamente superior em termos de práticas de desenho de vistas ortográficas e da elaboração de projetos em AutoCAD 2D e 3D, após as atividades propostas pelo docente a partir das maquetes, visto que executá-las a partir de folhas impressas ou *slides* não atraía a mesma atenção, curiosidade e dedicação. A observação dos alunos utilizando réguas e trenas, registrando as medidas das maquetes nos arquivos do CAD, configurou-se como o melhor feedback que um professor poderia ter, uma vez que essa prática se aproxima da realidade que encontrarão no mercado de trabalho.

Atendendo ao objetivo do projeto de extensão original, que foi a base para este artigo, os resultados são apresentados a partir de uma breve descrição dos tipos reais de plataformas usadas na perfuração e produção de poços de petróleo e da respectiva maquete produzida, representando o produto final. Todas as maquetes foram construídas dentro do prazo do projeto, aproximando-se das fotos consultadas e apresentando detalhes bem ressaltados para um “brinquedo”, o qual, nesse contexto, passa a se constituir em ferramenta de ensino para alunos do Ensino Superior.

Para o 1º semestre de 2026, as maquetes de Lego® serão usadas também, em razão de que são mais detalhadas e atraentes sob a perspectiva da memória emotiva da infância de muitos alunos que tiveram contato com esse brinquedo.

Navio-sonda

Navio-sonda é um navio projetado para a perfuração de poços submarinos. Sua torre de perfuração se localiza no centro do navio, onde uma abertura no casco permite a passagem da coluna de perfuração, como mostra a Figura 2. Sua estrutura é robusta, capaz de suportar condições adversas no mar, como ondas altas e ventos fortes. É equipada com uma torre de perfuração ou uma sonda, que pode ser abaixada até o leito marinho. Além da torre de perfuração, o navio-sonda também possui uma plataforma de trabalho, na qual estão localizados os equipamentos de apoio à operação, como sistemas de manuseio de tubos, bombas de lama e unidades de tratamento de fluidos.

Figura 2 – Maquete do navio sonda



Fonte: acervo do autor.

Plataforma autoelevatória de *workover*

A Figura 3 apresenta uma maquete da plataforma autoelevatória de *workover*, que é uma unidade móvel que pode ser usada para perfurar poços e realizar operações de manutenção em águas rasas. Tal plataforma possui as seguintes características:

- i) é um tipo de plataforma móvel que pode se fixar ao fundo do mar, usada em águas rasas;
- ii) é constituída por uma balsa com pernas que se movimentam para baixo até atingir o fundo do mar;
- iii) é acionada mecânica ou hidraulicamente;
- iv) é transportada por rebocadores ou por propulsão própria;
- v) permite operações de *workover*, conjuntos de operações que permitem retomar ou melhorar as condições de produção/injeção esperadas do poço.

Figura 3 – Maquete da sonda de workover

Fonte: acervo do autor.

Pipe Laying Support Vessel (PLSV)

Diversas são as etapas de preparação de um campo de petróleo para que ele entre em operação. PLSV é um navio especializado em construir e lançar linhas rígidas e flexíveis, o que precede o início da produção de um poço (Figura 4). Essas linhas ligam as plataformas marítimas aos sistemas de produção de petróleo. Tem como principais operações instalar dutos submarinos, transportar fluidos dos poços para a plataforma e vice-versa, realizar inspeções no leito marinho, construir e manter a infraestrutura submarina.

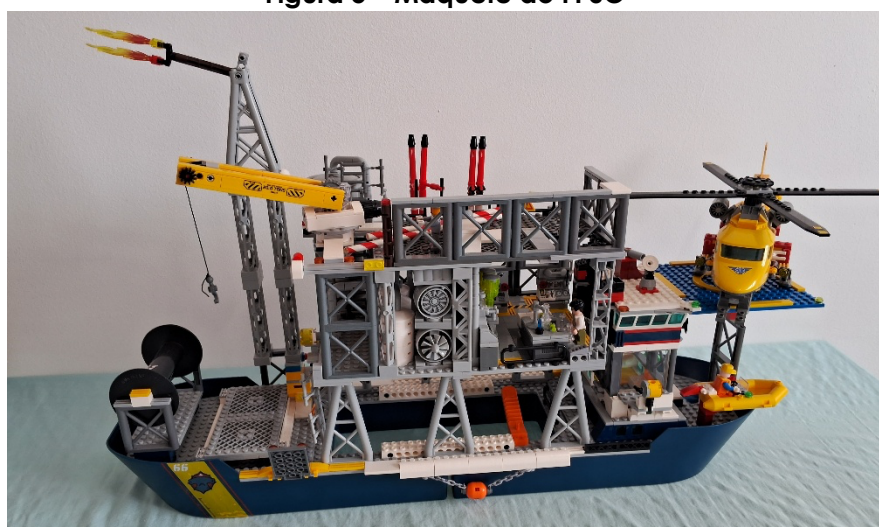
Figura 4 – Maquete do PLSV

Fonte: acervo do autor.

FPSO (*Floating Production, Storage and Offloading*)

FPSO são unidades flutuantes que produzem, processam, armazenam e transferem petróleo, com capacidade de operar em águas profundas e ultraprofundas. São capazes de separar água, óleo e gás produzidos e distribuí-los conforme o fluxo da produção. Os FPSO são ideais para regiões remotas, sem infraestrutura de transporte, como no pré-sal brasileiro e em locais de difícil acesso por oleodutos (Figura 5).

Figura 5 – Maquete do FPSO



Fonte: acervo do autor.

Plataformas fixas ou jaquetas

Plataformas fixas ou jaquetas são estruturas metálicas fixas que são cravadas no fundo marinho por estacas, formando uma fundação sólida em profundidades intermediárias, entre 50 e 400 metros. Projetadas para locais onde o leito marinho é firme e a ação das ondas é constante, mas moderada, são comuns em plataformas continentais de profundidade média. A jaqueta suporta o peso da plataforma e dos equipamentos no topo (*topsides*) e é ideal para operações de longa duração, como poços de produção que exijam uma infraestrutura permanente. Fixadas com estacas no leito marinho, as jaquetas têm pouca movimentação e seu comportamento dinâmico é muito limitado. Esse tipo de unidade é projetado para resistir à força das ondas e correntes laterais. Como são estruturas rígidas, essas plataformas permanecem imóveis e são adequadas para regiões com ação de ondas previsível e controlada. É um modelo muito importante, muito usado no Brasil pela Petrobras no início da produção nos anos

1970 e 1980. Muitas unidades desse tipo de estrutura ainda permanecem instaladas, mas, com o avanço das profundidades de produção, tornaram-se inviáveis (Figura 6).

Figura 6 – Maquete da plataforma fixa



Fonte: acervo do autor.

CONCLUSÃO

O projeto teve como um dos principais objetivos a construção de maquetes físicas de plataformas de perfuração e produção de petróleo como material didático e ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem das teorias relacionadas às disciplinas de Engenharia de Petróleo, Engenharia Naval e Engenharia Submarina. Além disso, na disciplina de Expressão Gráfica, na qual os alunos aprendem desenho técnico, as maquetes serão utilizadas para a elaboração de suas vistas ortográficas.

Os produtos finais apresentados nas figuras anteriores, ou seja, as maquetes montadas com milhares de peças Lego®, serão apresentadas às turmas atuais e futuras das disciplinas citadas, bem como em eventos internos e externos do ICT/UFF, como semanas acadêmicas e feiras estudantis, e até mesmo em escolas de Ensino Fundamental e Médio, com o objetivo de apresentar aos jovens estudantes um dos elos mais importantes da cadeia de produção de petróleo e



gás, atividade que domina a economia regional (Região dos Lagos, Macaé e Rio das Ostras/RJ), estimulando-os ao conhecimento e à busca por maior qualificação e melhor empregabilidade.

É importante registrar que o projeto não contou com recursos financeiros de órgãos de fomento, nem com bolsas de pesquisa, extensão ou ensino, sendo totalmente custeado com recursos próprios do autor.

REFERÊNCIAS

- CNN BRASIL. **Por que o Lego é o melhor brinquedo já inventado?** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/analise-por-que-o-lego-e-o-melhor-brinquedo-ja-inventado/#:~:text=O%20Lego%20foi%20apontado%20como,resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20e%20criatividade> Acesso em: 22 jul. 2025.
- DIAS, G. F.; SANTOS, M. L. F. M.; RIOS, D. J. A. **A utilização de maquetes como recurso pedagógico no desenvolvimento do tema petróleo.** 58º Congresso Brasileiro de Química, São Luiz/MA, 2018.
- FELCHER, C. D. O.; DIAS, L. F.; BIERHALZ, C. D. K. Construindo maquetes: uma estratégia didática. **EAD em foco**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 149-174, 2015.
- GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 4a. edição. Atlas São Paulo, Brasil. 2002.
- KARDEC, A. **10 propostas para a Margem Equatorial Brasileira.** Disponível em: <https://www.poder360.com.br/opinioao/10-propostas-para-a-margem-equatorial-brasileira/>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- OFFICE of Ocean Exploration and Research: **Types of Offshore Oil and Gas Structures.** NOAA Ocean Explorer: Expedition to the Deep Slope - National Oceanic and Atmospheric Administration. Consultado em 05 de novembro de 2024.
- PEREIRA, P. A. S. **Elaboração de maquetes de plataformas de petróleo para fins didáticos com uso de materiais recicláveis.** Relatório de Atividade de Extensão – SIGProj, UFF, dez. 2024.
- PEREIRA, P. A. S.; SHIMABUKURO, F. M. C. Oportunidades e desafios para o engenheiro de produção na exploração e produção de petróleo e gás na Bacia da Foz do Amazonas. **Anais... CNEG 2023, XVII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2023.** Disponível em: https://cneg.org/anais/artigo.php?e=CNEG2023&c=CNEG_PT_041_0328_23046 Acesso em: 22 jul. 2025.
- PEREIRA, P. A. S. *et al.* Desenvolvimento de maquetes de plataformas de petróleo com uso de materiais recicláveis como metodologia ativa para produção de material didático. **Anais... II ENEI - Encontro Nacional de Educação e Inovação, on-line, junho de 2025.**
- PETROBRAS. **Plano Estratégico 2050 – Plano de Negócios 2025-2029.** Rio de Janeiro: Petrobras, 2025. Disponível em: <https://petrobras.com.br/quem-somos/estrategia>. Acesso em: 22 jul. 2025.