

Relato de Experiência: Intervenção Tecnológica - Barquinho Pop-Pop

Vitória Riccelle W. Sousa¹, Juliana Danzi D'A. F.², Liliane Sheyla Fonseca²,
Elaine Cristina da Rocha Silva³ e Andrea Maria N. C. Ribeiro⁴

¹Universidade de Pernambuco (UPE) Campus Caruaru – Caruaru 55002-917, PE – Brasil

²Escola Politécnica de Pernambuco
Universidade de Pernambuco (UPE) – Recife 50720-001, PE – Brasil

³Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Caruaru – Caruaru 55040-120, PE – Brasil

⁴Departamento de Eletrônica e Sistemas
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife 50670-420, PE – Brasil

vitoria.riccelle@upe.br, jddaf@poli.br, liliane.ssilva@upe.br
elaine.silva@caruaru.ifpe.edu.br, andrea.marianogueira@ufpe.br

Abstract. *Given the male dominance in STEM fields (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), it becomes clear how important it is to promote initiatives that encourage the inclusion and recognition of women in these areas. This article presents an experience report on the Barquinho Pop-Pop technological intervention, developed within the scope of the Colabora Project — a research, innovation, and outreach initiative led exclusively by women in engineering and technology. The intervention aimed to teach basic concepts of physics and engineering in a playful and sustainable way through the construction and demonstration of steam-powered boats made from recyclable materials. The experience highlighted the potential of interactive methodologies to spark curiosity, foster scientific learning, and strengthen the empowerment of women in STEM, emphasizing the importance of creating spaces that support women in developing technical skills and expanding their participation in these fields.*

Resumo. *Diante da predominância masculina nas áreas de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), torna-se evidente a importância de iniciativas que promovam a inserção e valorização da presença feminina nesses campos. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a intervenção tecnológica Barquinho Pop-Pop, desenvolvida no âmbito do Projeto Colabora — uma iniciativa de pesquisa, inovação e extensão conduzida exclusivamente por mulheres nas áreas de engenharia e tecnologia. A intervenção teve como objetivo ensinar, de forma lúdica e sustentável, princípios básicos de física e engenharia por meio da construção e demonstração de barquinhos a vapor feitos com materiais recicláveis. A experiência evidenciou o potencial de metodologias interativas para despertar a curiosidade, estimular o aprendizado científico e fortalecer o empoderamento feminino em STEM, destacando a importância de criar espaços que incentivem o desenvolvimento de habilidades técnicas por mulheres e ampliem sua atuação nessas áreas.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, a participação feminina no mercado de trabalho tem avançado significativamente. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na década de 1950 apenas 14% das mulheres estavam empregadas, enquanto em 2010 esse número saltou para 49,9% [UNICESUMAR 2019]. No campo das engenharias, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) identificou um aumento de 42% no número de engenheiras registradas entre 2016 e 2018 [UNINASSAU 2020].

Apesar desses progressos, ainda persistem disparidades expressivas, especialmente em áreas historicamente dominadas por homens, como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) do 3º trimestre de 2023 revelou que mulheres ganham, em média, 20,4% menos do que os homens, sendo que entre mulheres negras essa diferença chega a 39,2% [BRASIL. Ministério das Mulheres 2025].

Diante desse cenário, torna-se urgente o desenvolvimento de iniciativas que despertem o interesse de meninas e jovens mulheres pelas áreas de exatas, apresentando-as como possibilidades reais e acessíveis para o futuro profissional. Com esse propósito, foi idealizada a intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop, no âmbito do Projeto Colabora — esse projeto faz parte de um ecossistema inovador que tem como principal objetivo despertar o interesse de jovens mulheres pela área da tecnologia, foi um dos três projetos contemplados na Chamada 31/2023 do CNPq em Pernambuco, na categoria regional.

Na capacitação tecnológica desenvolvida no Colabora a primeira trilha de aprendizagem é focada nas Engenharias e suas diversidade. Desta forma, no processo de disseminar o conhecimento adquirido na unidade curricular da introdução às engenharias foi proposto que grupos de participantes desenvolvessem um invento tecnológico a ser exibido em um espaço público, através de uma intervenção urbana, objetivando atrair a atenção de meninas e jovens mulheres. Um dos grupos formados contou com duas mentoras — estudantes de ensino superior em computação — e cinco estudantes do ensino médio.

A intervenção urbana buscou impactar não apenas as participantes diretamente envolvidas, mas também o público que circulava pelo local, promovendo a presença feminina nas áreas STEM. O Barquinho Pop-Pop foi escolhido como ferramenta didática por permitir a demonstração prática de conceitos fundamentais da engenharia, desmistificando a área e despertando o interesse do público ao mostrar, de forma concreta, que há espaço para mulheres nesse campo profissional e acadêmico.

2. Procedimentos Metodológicos

A atividade com o Barquinho Pop-Pop foi concebida como uma intervenção tecnológica de caráter educativo, com o objetivo de aproximar o público dos conceitos fundamentais da engenharia e das ciências naturais por meio de uma abordagem prática, acessível e sustentável. Para isso, foi necessário um planejamento cuidadoso que considerasse tanto os aspectos técnicos da construção do experimento quanto as estratégias pedagógicas envolvidas em sua apresentação. Esta seção descreve o processo completo da intervenção, desde a escolha do dispositivo e a seleção dos materiais até a realização das demonstrações em diferentes contextos e a adoção de abordagens didáticas que potencializaram o

engajamento do público. A combinação entre teoria e prática, aliada ao uso de recursos visuais e materiais recicláveis, permitiu uma experiência de aprendizado significativa, despertando o interesse espontâneo pela ciência e pela tecnologia.

2.1. Planejamento da Intervenção

O Barquinho Pop-Pop foi escolhido como tecnologia central por ser um recurso simples, acessível e sustentável, capaz de ilustrar conceitos fundamentais da engenharia e das ciências naturais de forma lúdica e visualmente atrativa (Figura 1). Sua construção utiliza materiais recicláveis, como latas de alumínio e isopor, o que reforça o compromisso com a reutilização de recursos e com um ensino ambientalmente responsável e de baixo custo (Tabela 1).



Figura 1. Barquinhos Pop-Pop com bases redonda e retangular, respectivamente.

Inventado por volta de 1890 pelo engenheiro francês Désiré Thomas Piot, o Barquinho Pop-Pop teve sua patente registrada em 1891 e rapidamente ganhou popularidade na Europa e nos Estados Unidos no início do século XX [Piot 1891].

Seu mecanismo é baseado na conversão de energia térmica em energia mecânica, funcionando como uma pequena máquina térmica — uma excelente ferramenta didática para o ensino de física e química, especialmente em níveis escolares como o ensino médio. Além de envolver as estudantes na construção do objeto, o experimento proporciona uma demonstração prática e divertida de princípios teóricos muitas vezes apresentados de forma abstrata em sala de aula. O uso de materiais reciclados (Tabela 1) também fortalece o vínculo entre educação científica e conscientização ambiental.

O funcionamento do barquinho Pop-Pop segue um ciclo contínuo:

1. A chama de uma vela aquece a água contida no compartimento metálico do barquinho.
2. A água se transforma em vapor, que se expande e empurra a água presente nos canudos para fora.
3. Esse movimento gera um jato de propulsão que impulsiona o barco para frente.
4. O vapor, ao entrar em contato com a água fria externa, condensa-se novamente em líquido.
5. A pressão no interior do compartimento diminui, permitindo que a água seja reabsorvida.
6. Enquanto houver calor fornecido pela vela, o ciclo se repete de forma contínua.

Tabela 1. Lista de materiais utilizados na confecção de 6 barquinhos Pop-pop.

Material	Quantidade	Custo (R\$)
Vela	6	12,00
Canudo	18	02,70
Cola epóxi 16g	1	30,00
Lata de alumínio	6	—
Embalagem de plástico ou isopor	6	—
Total		44,70

Esse processo gera o movimento do barco sem o uso de engrenagens ou motores, tornando o experimento não apenas mais simples e seguro, mas também visualmente impactante. Ao apresentar de maneira concreta o funcionamento de ciclos térmicos e de propulsão a vapor, o Barquinho Pop-Pop desperta a curiosidade científica e contribui para desmistificar conceitos da engenharia, promovendo o interesse do público pelas áreas STEM.

2.2. Execução da Atividade

A intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop foi realizada em diferentes locais ao longo do Projeto Colabora, oferecendo oportunidades de aprendizado e experimentação em contextos variados. As demonstrações aconteceram em três ocasiões distintas: duas em instituições de ensino — no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), nos campi Caruaru e Vitória de Santo Antão, ambos localizados no Agreste pernambucano — e uma durante o evento final do projeto, realizado no Cais do Sertão, em Recife. Essas ações possibilitaram que um público diverso tivesse contato direto com o experimento.

Durante as atividades, a maior parte dos visitantes era composta por jovens entre 14 e 18 anos, estudantes do ensino médio, que demonstraram grande interesse pela exposição. No entanto, o público alcançado não se restringiu a esse perfil. Como a proposta era aberta e interativa, qualquer pessoa atraída pela curiosidade podia se aproximar, observar o funcionamento do barco e receber explicações sobre os conceitos científicos envolvidos (Figura 2). Assim, a ação conseguiu alcançar desde estudantes com conhecimentos iniciais em física até adultos sem familiaridade prévia com os princípios da termodinâmica, tornando a experiência acessível e envolvente para diferentes perfis.

A organização da atividade exigiu preparação prévia cuidadosa, a fim de garantir o bom funcionamento dos barcos durante as demonstrações. Um dos primeiros passos foi a coleta dos materiais, realizada de forma colaborativa. Como o experimento previa a utilização de componentes recicláveis, as organizadoras reuniram itens como latas de alumínio, isopor e canudos reutilizados, buscando viabilizar uma atividade de baixo custo e com apelo à sustentabilidade. A escolha desses materiais reforçou os objetivos do projeto ao promover a reutilização de resíduos e destacar a importância da reciclagem no contexto educacional.

Durante as apresentações, as organizadoras iniciavam com uma explicação teó-

rica sobre o funcionamento do barco, abordando os conceitos científicos envolvidos e esclarecendo dúvidas do público. Em seguida, acendiam a vela posicionada sob a caldeira, o que permitia a movimentação autônoma do barquinho na água — evidenciando, de forma prática e visual, a conversão de energia térmica em energia mecânica. Como as demonstrações ocorreram em ambientes internos, foram utilizadas bacias com água, possibilitando a execução segura da atividade, mesmo em espaços reduzidos.

Mesmo as estudantes que não conseguiram montar um barco funcional desempenharam papel essencial na intervenção. Como o objetivo do projeto ia além da construção prática, envolvendo também a disseminação do conhecimento científico, todas as integrantes foram responsáveis por compreender e explicar o funcionamento do experimento ao público. Dessa forma, o aprendizado extrapolou a execução técnica e envolveu o domínio conceitual dos princípios de engenharia e física envolvidos.



Figura 2. Intervenção urbana no IFPE Campus Vitória de Santo Antão.

2.3. Estratégias Pedagógicas

Para garantir que os conceitos de engenharia e física fossem transmitidos de forma clara e atrativa, a intervenção foi cuidadosamente estruturada para proporcionar um aprendizado visualmente impactante. A principal estratégia adotada foi a demonstração prática dos barcos em funcionamento (Figura 3). Durante as exposições, os protótipos eram colocados em bacias com água e, ao acender a vela posicionada sob a caldeira, o público podia observar, em tempo real, o movimento autônomo do barco impulsionado pelo vapor. Esse momento despertava a curiosidade dos visitantes, que se aproximavam espontaneamente para entender o funcionamento do experimento. A ausência de motores ou pilhas gerava surpresa e fascínio, tornando o aprendizado mais envolvente e memorável.

Complementando a demonstração, foram distribuídos folhetos educativos (Figura 4) com explicações detalhadas sobre o princípio de funcionamento do Barquinho Pop-Pop. Esses materiais foram elaborados com linguagem acessível e enriquecidos com

diagramas ilustrativos, facilitando a compreensão dos participantes. Os folhetos incluíam um passo a passo da construção do barco, permitindo que qualquer pessoa interessada pudesse replicar o experimento posteriormente. Além disso, abordavam os conceitos científicos aplicados — como termodinâmica, pressão do vapor e resistência de materiais — reforçando a conexão entre prática e teoria.



Figura 3. Intervenção urbana no IFPE Campus Caruaru.



Figura 4. Folheto detalhando o funcionamento do barquinho Pop-Pop.

Os conceitos selecionados para a atividade foram pensados para dialogar com o repertório escolar das estudantes. A termodinâmica foi trabalhada por meio da conversão de calor em energia mecânica, observada no movimento do barco. O princípio da pressão do vapor foi demonstrado na expansão da água aquecida dentro da caldeira, que gerava o

jato de propulsão. A resistência de materiais foi discutida ao destacar o papel do alumínio na eficiência térmica do experimento. Além disso, a sustentabilidade foi um ponto central da proposta, ao mostrar que a maioria dos materiais utilizados — como latas de alumínio e isopor — poderia ser reaproveitada, promovendo a consciência ambiental e a viabilidade de um ensino acessível.

Outro aspecto que contribuiu significativamente para o sucesso da atividade foi a interação direta entre o público e as organizadoras. Muitas pessoas se aproximavam movidas pela curiosidade, o que proporcionava às estudantes do projeto a oportunidade de explicar os fundamentos do experimento de forma descontraída e adaptada ao interesse de cada grupo. Esse formato favoreceu um ambiente de aprendizagem informal, no qual perguntas surgiam naturalmente e eram respondidas com clareza e simplicidade. Mesmo entre aqueles que, inicialmente, não demonstravam interesse por temas de engenharia ou física, houve engajamento espontâneo, revelando que a experiência conseguiu despertar um interesse genuíno pelo conhecimento científico.

3. Resultados e Experiências

A intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop representou um momento central nas ações do projeto Colabora, reunindo experimentação científica, engajamento social e protagonismo feminino em um espaço público de divulgação científica. A atividade permitiu não apenas demonstrar conceitos de engenharia e física de forma lúdica e acessível, mas também promover reflexões sobre inclusão e representatividade na tecnologia. A seguir, são apresentados os principais destaques dessa ação, organizados em três eixos: a reação do público durante a intervenção, os relatos das estudantes envolvidas no projeto e os desafios enfrentados ao longo do processo.

3.1. Reação do Público

Desde as primeiras intervenções, o Barquinho Pop-Pop despertou grande interesse do público, surpreendendo as estudantes que fizeram o barquinho Pop-Pop pela diversidade de pessoas atraídas pela atividade. Embora o público-alvo fosse majoritariamente composto por estudantes do ensino médio, a intervenção também chamou a atenção de público geral, que se aproximaram para entender tanto o funcionamento do experimento quanto a proposta do projeto Colabora. O fato de um objeto tão simples — construído com materiais recicláveis — conseguir se movimentar sem motor ou eletricidade causou surpresa e gerou inúmeros questionamentos.

As explicações sobre a vaporização da água e a conversão de energia térmica em energia mecânica cativaram os participantes, que demonstraram interesse em compreender melhor os princípios físicos envolvidos. Alguns ficaram tão impressionados que perguntaram como poderiam replicar o experimento em casa, solicitando detalhes sobre os materiais utilizados e o processo de montagem. Nesse contexto, a distribuição dos folhetos educativos foi essencial, oferecendo aos interessados um guia acessível para reproduzirem o experimento por conta própria.

Outro aspecto de grande impacto foi o protagonismo feminino na condução da atividade. Todas as organizadoras do projeto eram mulheres jovens, o que, no contexto da engenharia — ainda majoritariamente masculino —, causou uma impressão positiva e inspiradora. A presença de um grupo feminino liderando uma intervenção prática de

cunho tecnológico gerou comentários de reconhecimento, especialmente entre as participantes mulheres, que relataram como era importante ver outras mulheres ocupando esse espaço. Para muitas, isso tornou a ideia de seguir carreira em engenharia e tecnologia mais concreta e possível. Esse tipo de retorno reforça o propósito do projeto Colabora: criar uma rede de apoio e abrir caminhos para meninas e mulheres no campo tecnológico, encorajando-as a explorar esse universo com confiança.

A reação do público foi um dos aspectos mais gratificantes da intervenção. O envolvimento ativo das pessoas, os questionamentos instigantes e a curiosidade despertada em torno do experimento evidenciaram que a atividade cumpriu seus objetivos. Mais do que ensinar conceitos de engenharia de forma acessível, ela provocou reflexões, incentivou a criatividade e contribuiu para a promoção da diversidade de gênero na ciência e na tecnologia. Os olhares atentos dos participantes e as perguntas entusiasmadas deixaram claro que iniciativas como essa são fundamentais para inspirar novas trajetórias na engenharia e na inovação.

3.2. Relato das Integrantes da Equipe

A Tabela 2 apresenta um compilado dos relatos das estudantes sobre suas experiências no projeto, abrangendo tanto o processo de desenvolvimento do artefato quanto as vivências durante as intervenções urbanas.

Tabela 2. Relato das integrantes da equipe do projeto Barquinho Pop-Pop.

“Foi uma experiência desafiadora e ao mesmo tempo edificante. A principal dificuldade que tive foi lidar com o nervosismo, para conseguir responder todos os questionamentos de maneira satisfatória. Foi interessante poder trazer o conhecimento para a prática e poder transmiti-lo, trabalhou a confiança e expandiu as habilidades da equipe. E o momento mais marcante foi poder ter uma troca de conhecimento, ideias e sugestões de melhoria com os demais participantes, entusiastas e mentores.”
“Foi desafiador, chegar em um lugar que não conhecemos e apresentar um projeto chega a assustar. A principal dificuldade foi a expectativa em relação às pessoas que estão "consumindo" nosso projeto. Algumas pessoas ficaram empolgadas com os nossos inventos, a oportunidade de ver outras mulheres construindo ideias e garotas que saíram da sua zona de conforto e desenvolveram projetos super interessantes.”

O projeto Colabora tem gerado um impacto significativo na trajetória das meninas e mulheres envolvidas, ao promover um ambiente de aprendizado, troca e fortalecimento na área de engenharia e tecnologia. Iniciativas como a intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop vão além do ensino de conceitos científicos — elas criam espaços de acolhimento, protagonismo e estímulo à autoconfiança técnica.

Para muitas estudantes, foi uma oportunidade de se desafiar, aprender na prática e se reconhecer como protagonistas no campo tecnológico. Algumas relataram que, ao explicar o funcionamento do barco ao público, perceberam o quanto haviam aprendido e o quanto eram capazes de compartilhar esse conhecimento. Outras destacaram a relevância da representatividade feminina na engenharia, reforçando a importância de iniciativas como essa para inspirar e engajar novas gerações de meninas em carreiras tecnológicas.

3.3. Desafios e Adaptações

A execução da intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop enfrentou diversos desafios que exigiram adaptações estratégicas para garantir o sucesso da atividade. O principal obstáculo foi a construção da caldeira do barco, que se revelou mais complexa do que o previsto. A vedação, realizada com alumínio e cola epóxi, exigia extrema precisão e paciência. Pequenas falhas nesse processo faziam com que o vapor escapasse por pontos inadequados, comprometendo o funcionamento do barco. Esse nível de exigência técnica inviabilizou a produção em maior escala, já que cada unidade demandava um tempo considerável para ser corretamente finalizada.

Consequentemente, surgiu um segundo desafio: poucas estudantes conseguiram concluir a construção dos barcos. Das integrantes envolvidas no projeto do barquinho Pop-Pop, apenas três conseguiram finalizar seus protótipos — sendo duas delas estudantes do ensino superior. Essa limitação evidenciou que a proposta inicial de realizar uma oficina interativa, na qual o público montaria seu próprio barco, não seria viável dentro do tempo e das condições logísticas disponíveis durante o evento. Diante dessa realidade, a equipe decidiu reestruturar a atividade, convertendo-a em uma exposição demonstrativa. Nessa nova abordagem, os barcos prontos foram exibidos em funcionamento, enquanto as organizadoras explicavam ao público os detalhes do processo de construção e os princípios físicos envolvidos.

Outro desafio relevante foi a necessidade de ajustar a estratégia pedagógica. Como o público não pôde participar diretamente da montagem dos barcos, tornou-se fundamental reforçar as explicações teóricas para assegurar a efetividade do aprendizado. As organizadoras, então, aprimoraram suas falas, detalhando cada etapa da construção e destacando os conceitos científicos, como os princípios da termodinâmica e a dinâmica da pressão do vapor, responsáveis pelo movimento do barco. Para complementar essa abordagem, foram distribuídos folhetos educativos contendo o passo a passo da montagem e explicações claras sobre os fenômenos físicos envolvidos.

4. Conclusão

A intervenção tecnológica com o Barquinho Pop-Pop, realizada no âmbito do projeto Colabora, proporcionou uma experiência enriquecedora tanto para as estudantes quanto para o público participante. A proposta de ensinar conceitos de engenharia de forma lúdica, acessível e sustentável foi amplamente bem recebida, despertando interesse e curiosidade entre pessoas de diferentes idades e formações. A demonstração do barco em funcionamento, combinada com explicações teóricas claras, permitiu que até mesmo aqueles sem familiaridade com termodinâmica ou propulsão a vapor compreendessem os princípios científicos envolvidos.

Apesar dos desafios técnicos na construção dos protótipos — especialmente no processo de vedação da caldeira — a adaptação da atividade para um formato expositivo mostrou-se uma estratégia eficaz. Essa mudança garantiu a transmissão do conteúdo científico de forma aprofundada e envolvente, sem comprometer a dinâmica do evento. A escolha por materiais recicláveis reforçou o compromisso com a sustentabilidade e tornou a experiência mais acessível e replicável.

A atividade também teve um papel essencial na promoção da presença feminina nas áreas de engenharia e tecnologia. Ao conduzir a intervenção, as estudantes não ape-

nas compartilharam conhecimento técnico, mas também atuaram como referências inspiradoras, mostrando na prática que mulheres têm voz e protagonismo nesses campos. O reconhecimento do público, aliado à visibilidade dessas jovens cientistas, reforçou a importância de espaços que incentivem a representatividade e rompam com estereótipos de gênero.

Para edições futuras, alguns pontos podem ser aprimorados. A complexidade da vedação da caldeira limitou a possibilidade de oficinas práticas, o que sugere a necessidade de explorar métodos ou materiais alternativos que simplifiquem a montagem. A adoção de kits parcialmente montados pode ser uma solução viável, permitindo que os participantes interajam com o processo construtivo de forma mais prática, mesmo em eventos de curta duração.

De modo geral, a intervenção urbana foi bem-sucedida em seus objetivos, transformando um experimento simples em uma poderosa ferramenta de ensino, inclusão e inspiração. A experiência evidenciou o potencial das metodologias interativas na popularização do conhecimento técnico e na construção de uma engenharia mais diversa, criativa e consciente. Iniciativas como essa reafirmam a importância de projetos liderados por mulheres, que além de inovarem no conteúdo, promovem transformações reais na forma como ciência e tecnologia são vivenciadas na sociedade.

Agradecimentos

As autoras agradecem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da Chamada 31/2023, bem como da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI) e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), através do Edital PROEXT 07/2024 – Pré-Acadêmico. Agradecemos também ao grupo de pesquisa *IoT & Data Atelier* e ao Projeto Colabora pelo suporte à iniciativa, assim como às instituições parceiras IFPE Campus Vitória de Santo Antão e IFPE Campus Caruaru. Nosso reconhecimento especial às estudantes do curso integrado do IFPE Campus Caruaru, Maria Geovanna Moura, Paula Jamilly, Sara Soares e Witória Marinho, pela valiosa contribuição na realização da exposição das intervenções tecnológicas.

Referências

- BRASIL. Ministério das Mulheres (2025). 3º relatório de transparência salarial: mulheres recebem 20,9% a menos do que os homens. Acesso em: 3 maio 2025.
- Piot, D. T. (1891). Improvements in and connected with steam generators for marine propulsion. British Patent No. 1891. Disponível em: <https://www.sciencetoymaker.org/wp-content/uploads/2017/03/Pattent-Piot1891.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- UNICESUMAR (2019). Mulheres no mercado de trabalho: como é a situação atual? Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/blog/mulheres-no-mercado-de-trabalho/>. Acesso em: 3 maio 2025.
- UNINASSAU (2020). Número de engenheiras cresce 42% no brasil. Acesso em: 3 maio 2025.