

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO FEMININA NAS ÁREAS DE STEM: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA OBR 2025

Mel Keitle Nasser Barbosa¹, Bruna Sobral¹, Elen Christine Lima¹, Gabriella Almeida¹, Karine Silva¹, Giovana Manguiera¹

¹Instituto Federal Fluminense, Macaé, Rio de Janeiro
(melnasser.b@gmail.com)

Resumo: Este estudo apresenta a ação do grupo de Robótica Educacional do projeto Engenheiras do Amanhã voltada à inclusão de meninas e mulheres em STEM. Analisa os impactos da vivência em robótica na formação das estudantes por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), aplicada às redações de alunas do Ensino Fundamental de Macaé/RJ. Os resultados apontam aprendizagem técnica, habilidades socioemocionais e referências femininas, favorecendo a equidade de gênero nas ciências.

Palavras-chave: Robótica Educacional; Equidade de Gênero; Educação STEM; Olimpíada Brasileira de Robótica

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo apresentar resultados prévios e perspectivas futuras de algumas atividades desenvolvidas no âmbito do projeto “Engenheiras do Amanhã: Inclusão, diversidade e capacitação de meninas e mulheres para estimular a participação feminina em ciências exatas e engenharias na Capital da Energia e seu entorno”, contemplado na Chamada CNPq/MCTI/MMulheres nº 31/2023: Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação. O projeto é executado pelo Instituto Federal Fluminense (IFF), campus Macaé, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e com a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Possui duração de três anos e encontra-se em seu primeiro ano de execução.

A proposta do projeto surgiu a partir da baixa representatividade feminina nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Dados da UNESCO (2022) indicam que apenas cerca de 31% das ocupações nessas áreas no Brasil são compostas por mulheres, evidenciando uma lacuna que reflete não apenas questões de acesso, mas também fatores culturais e simbólicos que atravessam toda a trajetória educacional feminina. O projeto visa promover maior equidade de gênero e ampliar o acesso de estudantes a essas áreas do conhecimento, atuando em diferentes etapas da formação educacional: desde os anos finais do ensino fundamental até a graduação em engenharias.

O território de abrangência, a cidade de Macaé (RJ) e municípios do entorno, é marcado pela forte presença da indústria de petróleo e gás, setor que demanda profissionais qualificados em engenharia e tecnologia. Contudo, as oportunidades são majoritariamente ocupadas por homens. Segundo a Petrobras (2025), em 2025 a empresa e suas subsidiárias contavam com 50.687 empregados, dos quais apenas 8.938 (17,6%) eram mulheres. Diante desse cenário, iniciativas de inclusão feminina tornam-se estratégicas tanto para a equidade de gênero quanto para o desenvolvimento socioeconômico regional.

A execução do projeto envolve instituições parceiras de diferentes níveis de ensino: o IFF Campus Macaé, um Colégio Estadual da cidade de Macaé/RJ, um Colégio Municipal da cidade de Macaé e uma Escola Municipal da cidade de Rio das Ostras/RJ. O público-alvo são meninas de Macaé e região, estudantes de escolas públicas do 8º e 9º ano do ensino fundamental, alunas do ensino médio, jovens matriculadas em cursos técnicos (incluindo a Educação de Jovens e Adultos integrada à Educação Profissional e Tecnológica: EJA-EPT) e estudantes de graduação em Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação do IFF.

O projeto estrutura-se na oferta de palestras, rodas de conversa, visitas técnicas, treinamentos e oficinas em áreas como robótica educacional, química, programação de computadores, automação e modelagem 3D.

As participantes do projeto integram atividades formativas que incluem visitas técnicas e palestras, ampliando sua aproximação com o universo

acadêmico e profissional. Nesse contexto, vivenciam experiências em instituições de ensino superior e em uma empresa parceira, onde têm a oportunidade de conhecer laboratórios de pesquisa, acompanhar processos produtivos e dialogar com profissionais das áreas de ciências exatas, engenharias e tecnologia. Essas vivências contribuem para a articulação entre os conhecimentos desenvolvidos nas oficinas e suas aplicações práticas, favorecendo uma compreensão mais ampla das possibilidades de formação e atuação profissional.

De forma complementar, as participantes também se envolvem em discussões de temas que relacionam aspectos técnicos a questões sociais e culturais. Entre os principais enfoques, destacam-se a presença feminina na ciência e na tecnologia, os desafios da inserção em áreas tradicionalmente masculinas e as perspectivas de carreira. Conduzidas por pesquisadoras, professoras e profissionais convidadas, essas atividades promovem o contato com trajetórias inspiradoras, fortalecendo o reconhecimento de referências e incentivando a continuidade das estudantes nas áreas de STEM.

Para subsidiar o ingresso dessas alunas nos ambientes acadêmicos e tecnológicos, as participantes são introduzidas a temas de engenharia, química, física, eletrônica e programação de computadores, por meio de oficinas. A Robótica Educacional foi escolhida como um dos mecanismos por desempenhar um papel importante no incentivo à tecnologia, à integração social, à inclusão digital e à interdisciplinaridade, estimulando também o desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas e sociais e favorecendo o pensamento lógico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas (Santos et al., 2026), ao mesmo tempo em que contribui para desafiar estereótipos de gênero historicamente associados às áreas tecnológicas. Nas oficinas, as participantes são introduzidas a conteúdos relacionados à programação em linguagem C, à montagem de circuitos com placas Arduino, à modelagem e impressão 3D, além da construção de robôs seguidores de linha.

A estrutura das oficinas estabelece um fluxo formativo contínuo: inicia-se com professoras bolsistas, passa por alunas de graduação e ensino médio, e

alcança estudantes do ensino fundamental. Essa dinâmica favorece a circulação de conhecimento entre diferentes níveis de formação, promovendo protagonismo estudantil e incentivando as participantes a atuarem como multiplicadoras em suas escolas e comunidades. Além disso, a aproximação com referências femininas busca fortalecer a identificação e o sentimento de pertencimento das alunas em espaços acadêmicos e profissionais antes percebidos como distantes.

A metodologia busca fomentar a troca de conhecimentos entre os próprios estudantes, priorizando a interação entre indivíduos que compartilham vínculos semelhantes, seja em termos de contexto, linguagem ou experiências. Essa proximidade tende a facilitar a comunicação e a construção do aprendizado de forma mais acessível e colaborativa. Essa lógica se manifesta no projeto ao promover a interação entre alunas, nas quais estudantes mais experientes compartilham seus aprendizados com as demais. Além disso, o fato de todas as participantes serem mulheres reforça esse vínculo, contribuindo para a criação de um ambiente de identificação, acolhimento e fortalecimento mútuo no processo de aprendizagem.

Nesse recorte, serão apresentadas as ações relacionadas à Robótica Educacional que foram desenvolvidas no ano de 2025 em parceria com um dos colégios parceiros do projeto, localizado na cidade de Macaé, o colégio conta com 738 matrículas ativas em anos finais do ensino fundamental e atende estudantes de bairros periféricos da cidade.

O grupo de Robótica é formado por uma discente de graduação em Engenharia Elétrica, quatro discentes do Ensino Médio integrado ao curso técnico em Automação Industrial e uma docente Dra. em Física.

As oficinas de Robótica são divididas em duas etapas complementares: uma parte teórica, na qual são apresentados os fundamentos técnicos necessários, e uma parte prática, que permite às participantes não apenas ter acesso ao conhecimento conceitual, mas também manusear diretamente o robô, vivenciando a aplicação dos conteúdos aprendidos.

As atividades são estruturadas a partir de metodologias ativas focadas na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) ou PBL, iniciais do termo em inglês (*Project Based Learning*). Segundo Thomas (2000), a ABP organiza o processo de ensino em torno de projetos fundamentados em questões ou problemas desafiadores, envolvendo os estudantes em atividades de investigação, tomada de decisão, resolução de problemas e produção de artefatos significativos, que nas oficinas de robótica são veículos autônomos de transporte (robôs seguidores de linha). Essa metodologia coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem.

Durante o primeiro ano de projeto, a equipe de Robótica Educacional se dedicou a estruturar as oficinas e os materiais didáticos, que compreendem apostila virtual e vídeos curtos para o canal do projeto Engenheiras do Amanhã na plataforma YouTube. Nesse período, as alunas e a professora bolsistas de uma das escolas parceiras do projeto se inscreveram para participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR 2025). Por esse motivo, o grupo de Robótica elaborou um treinamento específico para a competição. Nesse contexto, percebeu-se o potencial desse momento para se realizar um estudo prévio sobre os impactos das oficinas na formação das meninas.

A OBR é uma competição científica e tecnológica que visa estimular o interesse de estudantes pela robótica, pela programação e pelas áreas *STEM*. A competição é composta por duas modalidades: teórica e prática. Na modalidade prática, os estudantes organizam-se em equipes para projetar, montar e programar robôs. As equipes podem participar de diferentes categorias, como a robótica artística, na qual os participantes desenvolvem apresentações utilizando robôs, e a robótica de resgate, que consiste na construção de robôs autônomos capazes de realizar tarefas simuladas de busca e salvamento em ambientes que reproduzem situações de desastre. A modalidade teórica é composta por avaliações que abordam conceitos relacionados à robótica, à lógica, à programação, à matemática e à física (OBR, 2025).

A OBR é organizada em diferentes níveis, definidos de acordo com a etapa de escolaridade dos participantes. Entre as principais formas de reconhecimento oferecidas pela OBR estão medalhas, troféus, certificados de participação e de destaque, bolsas de iniciação científica concedidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), além da participação em eventos e atividades formativas na área de robótica. Adicionalmente, estudantes do Ensino Médio podem utilizar seu desempenho em olimpíadas científicas para concorrer a vagas em instituições de ensino superior por meio de processos seletivos específicos voltados para medalhistas e participantes de destaque (OBR, 2025).

Para avaliar o impacto que a participação no treinamento de robótica e na OBR 2025 pode ter gerado na percepção das alunas sobre o seu futuro, utilizou-se uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo, empregando-se a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). A pesquisa qualitativa dedica-se à compreensão de aspectos específicos e complexos da realidade social que não são passíveis de mensuração quantitativa. Dessa forma, busca compreender aspectos mais profundos das relações sociais, dos processos e dos fenômenos humanos, os quais não podem ser adequadamente explicados apenas por meio da operacionalização de variáveis. (Minayo, 2001).

As próximas seções tratam dos resultados e discussões de um estudo exploratório que servirá de base para pesquisas posteriores. Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016). Segundo a autora, esse método organiza-se em três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os sujeitos da pesquisa são quatro alunas bolsistas de um Colégio Municipal de Macaé/RJ, com idades entre 13 e 15 anos. É importante ressaltar que sendo a pesquisa qualitativa não se busca generalização numérica, mas a profundidade das relações e significados (Minayo, 2001). Trata-se de estudo

exploratório, cujos resultados refletem a singularidade desse grupo e não necessariamente de toda a rede pública.

Inicialmente, foi feito um levantamento sobre os conhecimentos prévios das alunas sobre programação e montagem de robôs, bem como sobre experiências anteriores na OBR. A partir de então, elaborou-se o planejamento das atividades com as alunas, levando em consideração o nível de conhecimento, o tempo disponível para o treinamento e o tipo de equipamento que seria utilizado. Diferentemente das oficinas de Robótica Educacional na qual utilizamos o Arduíno, na OBR é comum a utilização de kits Lego EV3 devido a algumas habilidades específicas que os robôs devem possuir. O kit utilizado pelas estudantes é fornecido às escolas municipais pela prefeitura de Macaé.

O robô construído com o kit LEGO EV3 não é utilizado nas oficinas de Robótica do projeto "Engenheiras do Amanhã". Embora apresente um processo de montagem mais simples e intuitivo do que o robô montado com o kit Arduino Uno, seu custo é cerca de dez vezes superior. Considerando a sustentabilidade da proposta pedagógica e a promoção da equidade de acesso à tecnologia, o fator financeiro foi determinante para a escolha do kit Arduino Uno no projeto. Entretanto, neste estudo de caso, que envolveu especificamente a preparação para a OBR, foram utilizados os kits LEGO EV3 pertencentes à escola parceira.

Durante o treinamento, foi avaliado, de forma subjetiva, o desenvolvimento da solução para o seguinte desafio: montar e programar um robô seguidor de linha capaz de cumprir as tarefas estipuladas pela OBR. Posteriormente, foram analisadas as redações que as alunas foram incentivadas a redigir espontaneamente ao longo do projeto, relatando suas percepções sobre as atividades de que participaram, suas experiências, seus aprendizados e suas perspectivas em relação ao projeto "Engenheiras do Amanhã". As respostas foram organizadas em categorias e analisadas dentro da perspectiva da metodologia adotada.

O tratamento dos dados seguiu os procedimentos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), desenvolvida em três etapas:

- 1. Pré-análise:** organização dos textos, leitura flutuante e definição das unidades de registro. Segundo Bardin (2016), trata-se de um processo em que o pesquisador se concentra em reconhecer o material criando as primeiras impressões sobre o que analisar;
- 2. Exploração do material:** codificação, classificação e agrupamento das unidades de registro em categorias temáticas;
- 3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação:** análise dos núcleos de sentido identificados e articulação com o referencial teórico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produto obtido no treinamento

Ao final da oficina, as alunas foram capazes de montar o robô mostrado na figura 1, considerando as condições do material disponível e o tempo que as estudantes tiveram para fazer as adaptações necessárias.

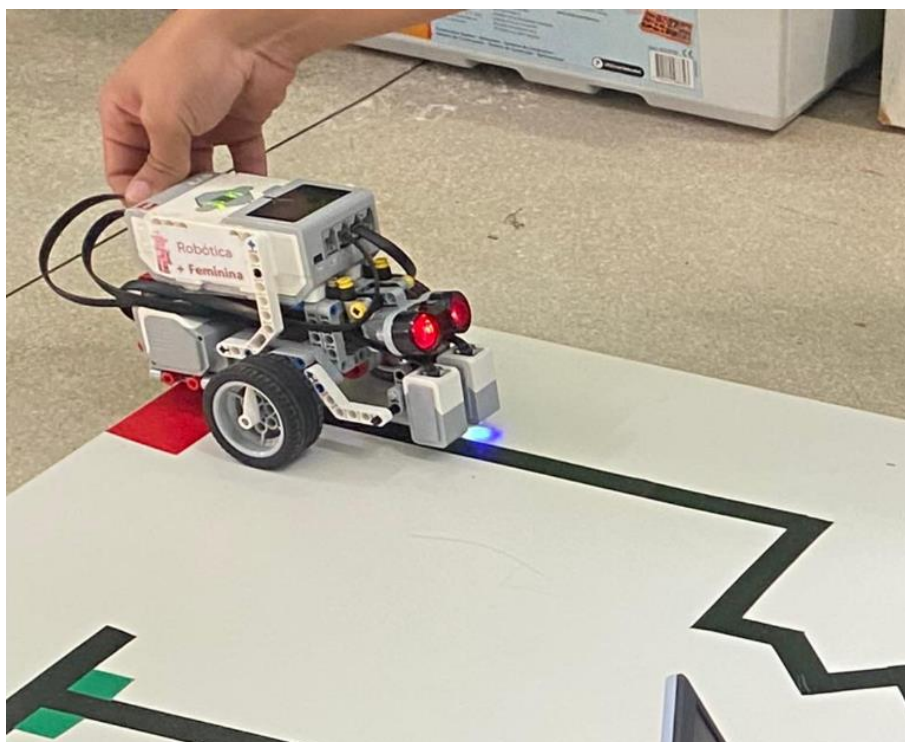


Figura 1. Robô seguidor de linha desenvolvido pela equipe formada pelas alunas do colégio municipal parceiro.

3.2 A participação na OBR 2025

Embora nem todas as integrantes da equipe formada pelas alunas do Colégio Municipal pudessem estar presentes na OBR 2025, uma aluna representou o grupo e recebeu o Prêmio Superação, juntamente com sua treinadora, a professora bolsista do projeto. A atitude dessa estudante por si só demonstra autoconfiança e interesse.

3.3 Análise de conteúdo das redações

Durante a etapa de pré-análise, após a leitura flutuante e a análise das percepções das estudantes sobre as vivências no projeto, foi utilizada uma nuvem de palavras, gerada na ferramenta WordClouds (2026), como recurso visual para expor a frequência das unidades de registro (figura 2). Para apresentar a nuvem de palavras, foram removidas as *stopwords* (artigos, preposições, pronomes); as palavras que remetem ao título do trabalho, como: “projeto”, “engenheiras” e “amanhã” e palavras que foram citadas uma única vez.



A análise das redações permitiu identificar três grandes categorias temáticas:

Este núcleo de sentido agrupa os termos que expressam o lugar social e a transformação pessoal das participantes dentro de um ambiente historicamente masculino (Exatas/Tecnologia), evidenciado pelos termos: mulheres, meninas, espaço, ciências. A presença desses termos revela a conquista de território e o fortalecimento da identidade feminina. A centralidade da palavra "mulheres" ligada à "ciência" materializa a quebra de estereótipos,

transformando a autopercepção das jovens participantes de espectadoras a possíveis agentes ativas da produção científica.

Categoria 2: Vivências pedagógicas

Este núcleo engloba as experiências concretas vividas no projeto, destacando as ferramentas tecnológicas e as instituições parceiras que serviram de meios para o aprendizado. Esse núcleo fica evidente pelas palavras: Robótica (em destaque na nuvem), IFF, OBR, tecnologia, programação, aulas e equipe. A ocorrência dessas palavras demonstra que o conhecimento não ocorreu de forma abstrata, mas na prática por meio da Robótica e da Programação. A forte presença das siglas "IFF" e "OBR" (Olimpíada Brasileira de Robótica) mostra o impacto positivo da intervenção acadêmica e do trabalho coletivo, reforçado pelo termo "equipe".

Categoria 3: Perspectivas e transformação de futuro

Este eixo reúne os termos ligados à projeção de trajetórias de vida e às aspirações acadêmicas geradas a partir das oportunidades vivenciadas, marcado pelas palavras: oportunidades, conhecimento, futuro, estudar, continuar, experiência. Traduz o impacto abrangente do projeto. O conhecimento adquirido funciona como uma ponte para o amanhã. A repetição dos termos "futuro", "oportunidade" e o verbo "continuar" revelam o desejo de permanência nos estudos e a construção de novos projetos de vida no ensino superior.

O Quadro 1 apresenta as subcategorias temáticas, as respectivas unidades de registro identificadas nos excertos das redações e exemplos de trechos que fundamentam essa categorização.

Quadro: 1 Subcategorias temáticas as respectivas unidades de registro.

Categoria temática	Subcategoria temática	Unidade de registro	Excertos Representativos
Relações de Gênero, Subjetividade e Inclusão na Ciência	Representatividade feminina	Reconhecimento de mulheres como referências e modelos de identificação nas áreas científicas e tecnológicas.	"Percebi que mulheres também têm espaço na ciência."; "Acho que minhas inspirações não são exatamente pessoas famosas, mas sim pessoas mulheres do IFF."; "Mulheres como Marie Curie, Ada Lovelace e Isabela Vicente (Palestrante) me inspiram a continuar buscando conhecimento."
	Fortalecimento pessoal e empoderamento feminino	Desenvolvimento da autoconfiança, valorização pessoal e percepção da própria capacidade para atuar em áreas STEM.	"Aprendi a me valorizar mais."; "Fui me sentindo cada vez mais confiante."; "Mulheres também têm espaço na ciência."; "Acreditar em nosso potencial."; "Posso seguir qualquer caminho que eu escolher."; "Ver os robôs funcionando graças aos nossos comandos foi uma sensação de conquista que nunca vou esquecer."
	Pertencimento às áreas STEM	Sentimento de inserção e identificação com os espaços científicos e tecnológicos.	"O lugar que posso ocupar nesse meio."; "Mulheres também têm espaço na ciência."; "Foi aí que eu me fascinei pelo mundo da robótica e tecnologia."; "A engenharia não é apenas sobre construir máquinas, mas também sobre construir futuros e oportunidades."

Vivências Pedagógicas	Aprendizagem por meio da Robótica Educacional	Desenvolvimento de conhecimentos técnicos e competências decorrentes das atividades de robótica e programação.	"Qualquer caminho que eu escolher."; "Refleti sobre o quão perto está o meu tão esperado futuro."; "Hoje prefiro virar engenheira de automação."; "Continuar me dedicando aos estudos e aprimorar minhas habilidades em robótica e programação."
	Trabalho colaborativo e apoio mútuo	Cooperação, compartilhamento de conhecimentos e construção coletiva da aprendizagem.	"Aprendi a trabalhar em equipe."; "Também é saber multiplicar e ajudar outras meninas."; "Mostrando e apoiando elas."; "O dia da OBR foi cheio de desafios, mas também de trabalho em equipe."
Perspectivas e Transformação de Futuro	Projeto de futuro	Construção de expectativas acadêmicas e profissionais relacionadas às áreas STEM.	"Qualquer caminho que eu escolher."; "Refleti sobre o quão perto está o meu tão esperado futuro."; "Hoje prefiro virar engenheira de automação."; "Continuar me dedicando aos estudos e aprimorar minhas habilidades em robótica e programação."
	Ampliação das perspectivas acadêmicas	Conhecimento de novas oportunidades de formação e continuidade dos estudos.	"O projeto abriu novas portas."; "Conhecer diversos cursos como a UFRJ e o IFF Macaé."; "Tivemos a oportunidade de visitar a UFRJ."; "Mostrando o quanto estamos crescendo juntas."

CONCLUSÃO

A partir das atividades desenvolvidas no projeto, como rodas de conversa e apresentação das atividades de capacitação, entre elas as oficinas de Robótica, observou-se o crescimento do interesse das estudantes participantes pelas áreas de ciência e tecnologia, especialmente pela iniciativa de se inscreverem para a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Durante a oficina voltada para a preparação para a OBR, verificou-se o envolvimento das alunas na resolução de problemas relacionados à montagem e programação dos robôs, bem como o desenvolvimento de habilidades associadas ao raciocínio lógico, ao trabalho em equipe e à colaboração nas atividades práticas.

A análise das redações feitas pelas estudantes aponta a presença de alguns elementos centrais: a) O desenvolvimento da aprendizagem técnica, quando as estudantes reconhecem o desenvolvimento de conhecimentos relacionados à programação, montagem de robôs e resolução de problemas; b) Desenvolvimento de habilidades socioemocionais como persistência, colaboração e autoconfiança.

O treinamento, apesar de ter sido realizado com apenas quatro estudantes e de uma única escola, como um estudo prévio, mostra o potencial da Robótica, com uma abordagem baseada em ABP, de criar espaços não só de aprendizagem, mas também de acolhimento e fortalecimento da autoestima e da confiança para se inserirem nos ambientes profissionais majoritariamente masculinos e sugerem que iniciativas dessa natureza podem contribuir para ampliar a permanência e o interesse de meninas pelas áreas de STEM, favorecendo ações voltadas à redução das desigualdades de gênero nesses campos.

As observações e conclusões obtidas nesse estudo servirão de base para o aprimoramento das oficinas que serão ofertadas no decorrer do projeto, bem como para pesquisas decorrentes dessas atividades.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do financiamento da pesquisa e concessão de bolsas (Processo nº 440513/2024-3). As autoras agradecem ao Instituto Federal Fluminense Campus Macaé, como instituição executora, ao colégio parceiro e à professora bolsista pelo espaço e suporte na realização do treinamento.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA. *Portal Oficial da Olimpíada Brasileira de Robótica*. Disponível em: <https://obr.robocup.org.br/documentos-e-manuais/>. Acesso em: 15 maio 2026.
- PETROBRAS S.A. **Relatório da Administração 2025**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/cfee902e-34ca-9c57-9cb3-a5d4eb3753ea?origin=2>. Acesso em: 30 de junho de 2026.
- SANTOS, Roberto de Araújo; FERNANDES, Rosilda Costa; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. **Robótica educacional como prática pedagógica: revisão de literatura e abordagens teóricas**. *Revista Interdisciplinar*, v. 11, n. 3, e2087, 2026. DOI: 10.52641/cadcajv11i3.2087. Disponível em: <https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/2087>. Acesso em: 30 jun. 2026.
- THOMAS, J. W. *A Review of Research on Project-Based Learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation, 2000.

UNESCO. **#EducaSTEM2030: Nota conceitual**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381909>. Acesso em: 28 maio 2026.

WORDCLOUDS. WordClouds.com: free online word cloud generator. Versão 2.0. [S. l.], 2026. Disponível em: wordclouds.com. Acesso em: 14 jun. 2026.