

Revisão de Literatura sobre a Utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas em Conjunto com a Robótica Educacional

Matheus José Bandeira de Mello Freitas, Taciana Pontual Falcão

Departamento de Computação
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Caixa Postal 52171-900 – Recife
– PE – Brazil

{bandeira.freitas2013@gmail.com, taciana.pontual@ufrpe.br}

Abstract. *With the passage of time and the evolution of technology, it is possible to identify several methodologies emerging due to the growing need to maintain students' interest and enhance their learning. This article presents a literature review that investigated the use of Problem-Based Learning alongside Educational Robotics. The study identified the main technological resources used, as well as benefits such as the development of cognitive skills and improvements in student communication. Additionally, it highlights how this integration creates scenarios that challenge learners with real and contextualized problems, fostering active knowledge construction.*

Resumo. *Com o passar do tempo e a evolução da tecnologia é possível identificar diversas metodologias emergindo devido a uma necessidade crescente de manter o interesse dos estudantes e potencializar seu aprendizado. O presente artigo apresenta uma revisão de literatura que investigou a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas junto à Robótica Educacional. O estudo levantou os principais recursos tecnológicos utilizados, benefícios como desenvolvimento de habilidades cognitivas e melhora da comunicação dos alunos, além de criar cenários para desafiar os estudantes com problemas reais e contextualizados para uma construção ativa de conhecimento.*

1. Introdução

Vivendo em um mundo onde se respira tecnologia, é difícil, em ambientes formais de ensino, competir com celulares ou computadores, pela atenção dos estudantes. Porém, se unirmos esses elementos com metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL, do inglês *Problem-Based Learning*), podemos criar ambientes propícios ao desenvolvimento da reflexão crítica, motivando os alunos na busca pela solução, estimulando a elaboração de hipóteses e discussões [Santos 2025].

Em paralelo, a Robótica Educacional tem se destacado no âmbito escolar possibilitando experiências de aprendizagem práticas e interdisciplinares, onde é

possível notar o estímulo da criatividade, engajamento e do raciocínio lógico [Pimentel 2025]. Sendo assim, projetos de robótica podem proporcionar reflexões sobre os processos investigativos e de resolução de problemas envolvidos no desenvolvimento dos artefatos, pois existem convergências entre a Robótica Educacional e a Resolução de Problemas [Santos 2025], além do que estudos recentes mostram que a Robótica Educacional contribui significativamente para a motivação dos estudantes propondo uma conexão entre teoria e prática de forma lúdica, dinâmica e desafiadora [Silva 2023].

Então, ao combinarmos PBL e Robótica Educacional, é criado um ambiente de aprendizagem rico e diversificado, onde a PBL insere problemas reais e desafiadores que criam um caminho no processo de aprendizagem e a Robótica Educacional dispõe os meios práticos para a exploração, prototipação e soluções. Além de potencializar o processo de aprendizagem, essa integração contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para o momento atual da sociedade [Silva 2023].

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo reunir dados, analisá-los e apresentar evidências entre a integração da PBL e da Robótica Educacional. Em específico busca responder três questionamentos: (i) Quais são os principais benefícios decorrentes da utilização da PBL no contexto da Robótica Educacional; (ii) De que maneira a integração entre Robótica Educacional e PBL contribui para o desenvolvimento de habilidades associadas à resolução de problemas; e (iii) Quais recursos tecnológicos são mais recorrentes na aplicação da PBL em atividades de Robótica Educacional. Tendo respondido estes questionamentos, será possível enxergar pontos que agreguem para o potencial pedagógico dessa integração e contribuam para o aprimoramento de práticas educacionais.

2. Fundamentação Teórica

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL do inglês *Problem-Based Learning*) surgiu na década de 1960 na área da medicina, a partir dos trabalhos de Howard Barrows [Barrows e Tamblyn 1980]. Seu princípio central é que o estudante seja protagonista do próprio processo de aprendizagem, enfrentando problemas reais ou simulados que demandam investigação, análise e busca de soluções. O professor atua como mediador, incentivando o trabalho em grupo, a pesquisa e a reflexão crítica [Leon e Onófrío 2015]. Entre os principais benefícios da PBL estão o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolver problemas complexos e da aprendizagem significativa, visto que os estudantes relacionam o conteúdo estudado com situações do cotidiano. No ensino de computação e robótica, a PBL favorece a prática de programação, eletrônica e lógica por meio de desafios que exigem soluções criativas [Pimentel 2025].

A Robótica Educacional é uma abordagem pedagógica que integra conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (grande área conhecida como “STEM” - da sigla em inglês para *Science, Technology, Engineering, Mathematics*), além de

promover competências socioemocionais como cooperação e comunicação. Seu uso em sala de aula possibilita a aprendizagem prática e interdisciplinar, estimulando o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia dos alunos [Pimentel 2025]. Além de influenciar no ganho de conhecimento voltado para o ambiente escolar, é possível fazer uma análise que a Robótica Educacional auxilie os professores como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento da formação humana, onde irá promover a construção de sujeitos criativos, críticos e responsáveis, que não só serão capazes de trabalhar em equipe, mas que resolverão desafios utilizando a resolução de problemas e o raciocínio lógico [Cardoso 2024].

Estudos apontam que a robótica é um recurso eficiente para motivar os estudantes, pois conecta teoria e prática de forma lúdica e desafiadora [Silva 2023]. Quando associada a metodologias ativas como PBL, a robótica torna-se ainda mais significativa, uma vez que propõe problemas reais e promove o trabalho em equipe na busca por soluções.

A integração entre PBL e a Robótica Educacional cria um ambiente de aprendizagem dinâmico e diversificado. A PBL introduz problemas desafiadores que orientam o processo de ensino e nesse contexto, a robótica surge como a ferramenta prática que possibilita a aplicação concreta dos conhecimentos discutidos. Essa combinação potencializa a aprendizagem, pois alia a investigação autônoma (PBL), e a prática concreta (robótica), promovendo o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI [Silva 2023]. É possível destacar também o aumento de interesse dos alunos quando essas duas metodologias são combinadas, criando um ambiente engajado e motivador para os alunos, onde ao resolver problemas práticos utilizando robôs, os estudantes fazem uma relação com o mundo real e com isso conseguem compreender com mais facilidade [Pimentel 2025].

Esta pesquisa busca identificar de que forma essa integração favorece o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas, quais benefícios emergem dessa abordagem e quais recursos tecnológicos são mais utilizados nas práticas relatadas pela literatura. Ao reunir, analisar e sintetizar evidências científicas, o estudo pretende oferecer uma visão clara sobre o potencial da PBL aliada à robótica como estratégia eficiente para promover uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

3. Metodologia

Este estudo apresenta uma revisão de literatura cujo propósito é reunir, analisar e sintetizar produções científicas relacionadas ao uso da PBL junto à Robótica Educacional. A revisão de literatura tem como finalidade integrar e interpretar o conhecimento existente, permitindo a formulação de conclusões teóricas abrangentes acerca do significado e das tendências observadas na literatura, estabelecendo relações consistentes entre teoria e evidência empírica [Siddaway et al. 2019].

Esta revisão de literatura, realizada no contexto brasileiro, busca responder às seguintes questões de pesquisa:

QP1 - Quais são os principais benefícios decorrentes da utilização da PBL no contexto da Robótica Educacional?

QP2 - De que maneira a integração entre Robótica Educacional e PBL contribui para o desenvolvimento de habilidades associadas à resolução de problemas?

QP3 - Quais recursos tecnológicos são mais recorrentes na aplicação da PBL em atividades de Robótica Educacional ?

Inicialmente, procedeu-se à busca de estudos que abordassem a Robótica Educacional e a PBL publicadas nos anais dos principais eventos científicos brasileiros sobre tecnologias na educação e educação em computação: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)¹, Workshop sobre Educação em Computação (WEI)² e Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)³; além dos dois principais periódicos brasileiros da área: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)⁴ e Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)⁵.

Os anos pesquisados foram todos aqueles disponíveis nas bases indexadoras. Na Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação - SOL, estavam disponíveis os seguintes anos: SBIE: 2020 - 2024; WEI: 2008 - 2025; EDUCOMP: 2021 - 2025; RBIE: 2018 - 2025. No site da RENOTE, onde são encontrados os anais deste periódico, estão disponíveis as edições de 2004 a 2025.

Para essa busca, foi realizado um processo manual, onde primeiramente foi acessada a página de publicação do ano em questão e a partir disso por meio do atalho de busca do teclado (Ctrl+F) foram procuradas as palavras-chave “Robótica”, “PBL” e “Aprendizagem” nos títulos dos artigos. O critério para incluir os artigos foi que apresentassem a palavra “Robótica”, e além disso “PBL” ou “Aprendizagem”. Neste último caso (título contendo “Robótica” e “Aprendizagem”), foi feita uma verificação adicional (no texto do artigo) sobre a relação do artigo com a PBL, como por exemplo buscando o termo completo “Aprendizagem Baseada em Problemas”.

Dezessete (17) estudos foram selecionados a partir desta busca. Em uma segunda fase, foi realizada a leitura completa das produções identificadas, com o intuito de verificar a aderência dos trabalhos ao tema investigado e assegurar a relevância dos conteúdos selecionados. Após a leitura, foi verificado que apenas 7 trabalhos se enquadram no tema, ou seja, fizeram de fato uso da PBL em conjunto com a Robótica Educacional. Os estudos descartados apresentaram integrações entre Robótica Educacional e outra metodologia ativa ou apenas citaram PBL como referência.

¹ <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/index>

² <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/index>

³ <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/index>

⁴ <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/index>

⁵ <https://seer.ufrgs.br/renote>

4. Resultados

A Tabela 1 apresenta os 7 trabalhos incluídos nesta revisão. Em seguida, cada questão de pesquisa é discutida.

Tabela 1. Trabalhos incluídos da revisão

ID	Título	Autores	Ano	Local de publicação
A1	Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica	Renato Ferreira Soares, Marcos Augusto Francisco Borges.	2011	WEI
A2	Ensino da Robótica Livre como Instrumento de Aprendizado Interdisciplinar na Rede Pública de Educação Profissional e Tecnológica.	Josualdo Dias, Débora Abdalla, Hugo Saba.	2015	WEI
A3	PBL e robótica no ensino de conceitos de Lógica de Programação	Flávia Zenaro Nogueira e Silva, Marcos Augusto Francisco Borges.	2016	WEI
A4	Robótica Educacional com LEGO Mindstorms EV3: Uma Abordagem Ativa para o Ensino de Lógica de Programação	Henrique Pablo P. S. Pimentel, Arthur Martins de Lima, Luis Eduardo T. G. da Silva, Marcos Paulo da Silva Santana, Rodrigo Lins Rodrigues.	2025	WEI
A5	Um relato de experiência sobre a construção e aplicação de um curso em EaD de Robótica Educacional para professores	Darla E. S. Garcez, David O. C. Pereira, Ingrid C. P. Silva e Lucas V. D. Palmeira, Fernanda B. M. Martins, Thiago B. Amorim, Raimundo C. S. Vasconcelos, Diego M. de Oliveira.	2025	WEI
A6	Um Estudo Exploratório sobre o Uso da Robótica Educacional como Ferramenta de Apoio ao Ensino-Aprendizagem de Lógica de Programação para Alunos da Rede Pública do Ensino Médio	José Augusto M. Vida, Fábio Ferrentini Sampaio, Nuno Dorotea.	2021	EDUCOMP
A7	Avaliação da eficiência das metodologias de <i>Problem Based Learning</i> e Rotação por Estações em conjunto durante o ensino de Robótica	Lucielton M. Silva, Luiz Antônio O. de Melo, Matheus José B. M. Freitas, Matheus S. Leite, Rodrigo Lins Rodrigues.	2023	RENOTE

4.1. QP1 - Quais são os principais benefícios decorrentes da utilização da PBL no contexto da Robótica Educacional?

A aplicação da PBL no contexto da Robótica Educacional apresenta benefícios significativos para a formação dos estudantes. Os estudos analisados mostram que essa integração fortalece a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos articulem conhecimentos de diferentes áreas para compreender e solucionar desafios reais, conforme indicado em A2.

A PBL também aumenta a motivação e o engajamento, pois coloca os estudantes diante de problemas autênticos e próximos de situações profissionais, o que torna o processo mais interessante e desafiador, como apontado em A3. Essa mesma perspectiva de motivação é observada em outros estudos (A1, A2, A4, A7), onde é possível levantar o papel lúdico e investigativo da robótica na promoção de participação ativa, reforçando que a aprendizagem torna-se mais atrativa quando os alunos lidam com desafios concretos. Além disso, a abordagem favorece o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, especialmente o trabalho em equipe, já que a busca por soluções exige cooperação e comunicação entre os participantes, conforme destacam A4 e A7.

Outro benefício central é o fortalecimento de habilidades cognitivas, como pensamento crítico, reflexão e criatividade, necessárias tanto para analisar as situações quanto para programar e testar robôs. Esses processos exigem tomada de decisão, avaliação de alternativas e criação de soluções, reforçando o aprendizado significativo, também visto em A4 e A7.

De modo geral, os estudos indicam que a PBL, quando aplicada à Robótica Educacional, promove interdisciplinaridade, engajamento, colaboração e pensamento crítico, constituindo uma abordagem eficaz para o desenvolvimento integral dos estudantes.

4.2. QP2 - De que maneira a integração entre Robótica Educacional e PBL contribui para o desenvolvimento de habilidades associadas à resolução de problemas?

A combinação entre a Robótica Educacional e a PBL emerge, nos estudos analisados, como um ambiente pedagógico altamente favorável ao desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Os artigos evidenciam que essa integração cria situações de aprendizagem em que os estudantes são desafiados por problemas reais, contextualizados e interdisciplinares, exigindo a mobilização de conhecimentos diversos e a construção ativa de soluções.

O estudo A2 destaca que o uso da robótica, especialmente em abordagens de Robótica Livre, promove a interdisciplinaridade e estimula os alunos a integrar conhecimentos para resolver problemas característicos do seu contexto. Quando essa prática é aliada à PBL, o processo se torna ainda mais eficaz, pois os estudantes passam a compreender a utilidade real dos saberes escolares.

A PBL também contribui para a motivação epistêmica dos alunos, observada no estudo A3. Ao se depararem com desafios relevantes, os estudantes são impulsionados por uma motivação intrínseca, que os leva a explorar, investigar e aprofundar sua compreensão sobre o problema. Esse engajamento favorece a autonomia intelectual e estimula a busca ativa por conhecimento, aspectos essenciais para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas.

Outro ponto ressaltado pelos artigos é o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores. No estudo A4, a aplicação da PBL na robótica estimula o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia, uma vez que os estudantes precisam programar robôs e testar diferentes estratégias para superar os desafios apresentados. Esse ciclo de tentativa, erro e reconstrução favorece a capacidade de analisar situações, propor hipóteses e validar soluções, competências fundamentais na resolução de problemas.

A integração entre teoria e prática também aparece como um elemento central. O estudo A5 evidencia que, ao trabalhar com tecnologias como Arduino e programação, os participantes recorrem simultaneamente a conhecimentos prévios e a novos saberes, aplicando-os diretamente na construção de um produto final. Esse processo fortalece a retenção do conhecimento e aprimora a capacidade de relacionar conceitos abstratos a situações concretas, um componente essencial para o raciocínio aplicado.

Por fim, o estudo A7 reforça que a Robótica Educacional, quando combinada à PBL, é uma abordagem eficaz para promover o pensamento computacional e o entendimento de conceitos científicos. Ao lidar com problemas reais, os estudantes são incentivados a agir, pensar e testar soluções. Isso aprofunda a compreensão sobre os desafios enfrentados e contribui para o desenvolvimento de estratégias mais elaboradas de resolução de problemas.

De forma geral, os estudos convergem ao indicar que a combinação entre robótica e PBL potencializa o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas ao integrar motivação, interdisciplinaridade, experimentação prática, pensamento crítico e construção ativa do conhecimento. Trata-se de uma abordagem que não apenas auxilia os estudantes a resolver problemas específicos, mas também fortalece competências transferíveis para diferentes contextos educacionais e profissionais.

4.3. QP3 - Quais recursos tecnológicos são mais recorrentes na aplicação da PBL em atividades de Robótica Educacional?

A análise dos estudos revela que a aplicação da PBL na Robótica Educacional se apoia majoritariamente em kits e plataformas de prototipagem amplamente difundidos no ambiente educacional. Os recursos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Ferramentas utilizadas

Recurso Tecnológico	Artigos
LEGO EV3 / LEGO Mindstorms	A1, A3, A4, A7
Arduino	A2, A3, A5
Tinkercad	A5
Kit Lab. Robótica 411 PLUS	A3
Kits Robocore	A6
DUINOBLOCKS II	A6

Entre os recursos mais recorrentes, destaca-se o LEGO EV3, também conhecido como Lego Mindstorms, que é um kit de iniciação a robótica que combina o sistema de construção de peças LEGO com tecnologia, permitindo criar robôs que se movem e emitem sons. Citado em quatro dos sete artigos (A1, A3, A4, A7), é apontado como um kit robusto, intuitivo e adequado para atividades investigativas e resolução de problemas.

Outro recurso amplamente utilizado é o Arduino, plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto e hardware livre, mencionado em diferentes contextos (A2, A3, A5), sobretudo por sua natureza de hardware livre, baixo custo e flexibilidade para montagem de projetos diversos. Em alguns casos, o Arduino aparece associado ao uso de materiais tecnológicos reutilizados, como motores de impressoras e discos rígidos (A2), reforçando o caráter acessível e exploratório dessas práticas.

Além desses, surgem plataformas complementares, como o Tinkercad (A5), que é uma plataforma voltada para criação e design de modelos 3D, simulação de circuitos eletrônicos e programação; kits específicos como kit Laboratório de Robótica 411 PLUS (A3), sendo uma opção além do LEGO EV3 como uma solução educacional voltada para robótica; kits iniciantes de robótica da empresa Robocore (A6) e sistemas como o DUINOBLOCKS II (A6), linguagem de programação visual que auxilia no ensino de lógica de programação e Robótica Educacional, ampliando o repertório de ferramentas aplicadas na construção e experimentação de soluções dentro da abordagem PBL.

Os estudos no geral realizaram introduções às ferramentas que seriam utilizadas e a partir disso serviram como base de apoio no processo de ensino, onde a PBL projetava o aluno para o centro do processo de aprendizagem, com o professor apresentando um problema para que fosse trabalhado e criado um projeto em cima desse problema ou em uma resolução simples de problema; já a Robótica Educacional forneceria as ferramentas para que fosse possível trabalhar em cima do problema levantado. Na maior parte dos casos esses recursos foram utilizados no ensino da lógica de programação, por meio da programação em blocos, e com demonstração visual por meios dos robôs que eram comandados pelos alunos.

De forma geral, os recursos tecnológicos mais utilizados combinam kits estruturados, plataformas de prototipagem e ferramentas de simulação, oferecendo suporte tanto à exploração prática quanto ao desenvolvimento de competências técnicas

e cognitivas no contexto da Robótica Educacional.

Enquanto alguns trabalhos (A1, A3, A4 e A7) privilegiam kits consagrados como LEGO EV3, que facilitam atividades estruturadas e guiadas, outros (como A2, A5 e A6) exploram alternativas mais flexíveis ou acessíveis, como Arduino, materiais recicláveis ou plataformas de simulação como Tinkercad.

Essa variação tecnológica reflete também uma possível divisão metodológica: os estudos que utilizam kits padrão tendem a enfatizar resultados mais comparáveis entre grupos, enquanto os que adotam recursos abertos podem explorar maior criatividade e autonomia dos estudantes, ainda que com maior demanda de conhecimento prévio para implementação.

5. Conclusões

Este estudo apresentou uma revisão de literatura sobre o uso da PBL aliada à Robótica Educacional, onde foi possível evidenciar alguns exemplos de como são combinadas e executadas, alguns benefícios levantados e principais recursos tecnológicos utilizados. A pesquisa foi feita para o contexto brasileiro, por meio de uma busca manual para publicações entre 2004 e 2025, de acordo com os anais disponíveis nas bases indexadoras dos principais eventos científicos e periódicos das áreas de Informática na Educação e Educação em Computação.

Inicialmente, 17 estudos foram coletados partindo de uma pesquisa manual buscando as palavras-chave “Robótica”, “PBL” e “Aprendizagem” nos títulos dos artigos, porém apenas 7 relataram dados significativos e alinhados com o tema desta revisão de literatura. Um ponto de destaque é a constância na utilização da PBL e Robótica Educacional para o ensino da lógica de programação, estando presente em mais da metade dos estudos coletados, cultura que pode ser desenvolvida e inserida em diversos níveis de ensino, para facilitar o processo de aprendizagem de linguagens de programação no futuro, já que a Robótica Educacional utiliza a programação em blocos.

Algumas lacunas levantadas são que poucos estudos apresentam medidas estatísticas detalhadas da eficácia da PBL com robótica em comparação com metodologias tradicionais. Muitas conclusões são qualitativas ou baseadas em relatos de experiência. Outro ponto é que a maioria dos artigos aborda experiências de curto prazo, limitando a avaliação sobre a permanência dos efeitos da integração ao longo do tempo. E por último, vários trabalhos relatam experiências com estudantes, mas poucos investigam de forma aprofundada como a preparação e a atuação do professor impactam o uso da PBL com robótica.

Os resultados apresentam benefícios sobre o uso da PBL junto à Robótica Educacional, como o fortalecimento da interdisciplinaridade e de habilidade cognitivas, como pensamento crítico, reflexão e criatividade. Tendo em vista esses benefícios, um ponto de destaque é a utilização dos kits de robótica, com uso frequente do kit LEGO

EV3. Porém, trata-se de uma ferramenta custosa e devido a isso torna-se uma ferramenta de mais difícil acesso. Em contrapartida, foram levantadas duas opções, Arduino e a robótica livre, que reutilizam materiais como sucata eletrônica e com isso reduzem os custos, além de estimular a criatividade dos alunos, podendo assim serem relacionados para substituírem um kit disponível no mercado, caso os recursos levantados não sejam suficientes para a aquisição de um dos kits robóticos disponíveis.

É importante destacar pontos que limitam este estudo, um exemplo disso é o contexto em que a pesquisa foi realizada, onde apenas foram relacionados anais brasileiros (WEI, SBIE, EDUCOMP, RBIE e RENOTE), logo há uma possibilidade de serem levantadas conclusões diferentes caso sejam inseridos estudos de outras localidades. A busca desses determinados estudos foi realizada de forma manual e partiu de palavras chaves que se encontravam nos títulos, tendo isto em vista, é possível que algum estudo relevante não tenha sido incluído por não se encaixar no primeiro parâmetro de busca. Além desse ponto, a limitação de anos disponíveis nos repositórios também pode ter afetado na inclusão de estudos relevantes.

Como proposta para trabalhos futuros, pode ser realizada uma pesquisa que evidencie dificuldades, barreiras e desafios na aplicação entre PBL e Robótica Educacional. Além disso, ampliar a base de estudos para que seja possível analisar estudos internacionais a fim verificar tendências e comparar práticas utilizadas ao redor do mundo.

Outro trabalho futuro inclui a realização de um estudo de campo para medir de forma quantitativa e qualitativa o impacto da integração entre PBL e Robótica Educacional, podendo também comparar resultados a partir da utilização de diferentes ferramentas utilizadas, onde os alunos seriam separados em grupos e assim seria possível medir o aproveitamento mesclando ferramentas.

Referências

- SANTOS, Daniel Moreira dos; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves de. Um MOOC sobre robótica educacional: criando práticas pedagógicas por investigação e problemas. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 655–665, 2025. DOI: 10.22456/1679-1916.149311. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/149311>.
- Siddaway, A. P., Wood, A., and Hedges, L. (2019). How to do a systematic review: A best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. *Annual review of psychology*, 70:747–770.
- PIMENTEL, Henrique Pablo P. S.; LIMA, Arthur Martins de; SILVA, Luis Eduardo T. G. da; SANTANA, Marcos Paulo da Silva; RODRIGUES, Rodrigo Lins. Robótica Educacional com LEGO Mindstorms EV3: Uma Abordagem Ativa para o Ensino de Lógica de Programação. In: *WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 33. , 2025, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 330-340. ISSN 2595-6175.

- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer
- Leon, L. B. de ., & Onófrío, F. de Q.. (2015). Aprendizagem Baseada em Problemas na Graduação Médica – Uma Revisão da Literatura Atual. *Revista Brasileira De Educação Médica*, 39(4), 614–619. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n4e01282014>
- SILVA, Lucielton M.; LEITE, Matheus S.; MELO, Luiz Antônio O. de; FREITAS, Matheus José B. M.; RODRIGUES, Rodrigo Lins. Avaliação da eficiência das metodologias de problem based learning e rotação por estações em conjunto durante o ensino de robótica. *RENTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 373–382, 2023. DOI: 10.22456/1679-1916.134380. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/134380>.
- SOARES, Renato Ferreira; BORGES, Marcos Augusto Francisco. Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica. In: *WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 19. , 2011, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2011 . p. 1516-1519. ISSN 2595-6175.
- DIAS, Josualdo; ABDALLA, Débora; SABA, Hugo. Ensino da Robótica Livre como Instrumento de Aprendizado Interdisciplinar na Rede Pública de Educação Profissional e Tecnológica. In: *WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 23. , 2015, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 . p. 236-245. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2015.10240>.
- NOGUEIRA E SILVA, Flávia Zenaro; BORGES, Marcos Augusto Francisco. PBL e robótica no ensino de conceitos de Lógica de Programação. In: *WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 24. , 2016, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016 . p. 2293-2302. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2016.9673>.
- GARCEZ, Darla E. S.; PEREIRA, David O. C.; SILVA, Ingrid C. P.; PALMEIRA, Lucas V. D.; MARTINS, Fernanda B. M.; AMORIM, Thiago B.; VASCONCELOS, Raimundo C. S.; OLIVEIRA, Diego M. de. Um relato de experiência sobre a construção e aplicação de um curso em EaD de Robótica Educacional para professores. In: *WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 33. , 2025, Maceió/AL. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 939-948. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2025.8638>.
- VIDAL, José Augusto Mendes; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; DOROTEA, Nuno. Um Estudo Exploratório Sobre o Uso Da Robótica Educacional Como Ferramenta de Apoio ao Ensino-Aprendizagem de Lógica de Programação para Alunos da Rede Pública do Ensino Médio. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP)*, 1. , 2021, On-line. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 280-289. ISSN 3086-0733. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14495>.
- CARDOSO, Carlos Costa; MENDONÇA NETO, Valter dos Santos; SANTOS, Tiago Veloso dos; TRENTIN, Marco Antônio Sandini. Robótica educacional, pensamento computacional e a pesquisa como inovações nas práticas de ensino na educação

profissional e tecnológica. RENOTE, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 466–475, 2024.
DOI: 10.22456/1679-1916.141581. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141581>. Acesso em: 8 dez. 2025.