

Projeto de Clube de Robótica utilizando o Kit Cittius das Escolas Estaduais do MS visando Olimpíadas e Feiras de Ciências

Jenniffer Oliveira Checchia

Faculdade de Computação (of FACOM)

Universidade Federal do Mato-Grosso do Sul (UFMS)

Campo Grande, Brazil

jennifer_checchia@ufms.br

Filipe de Andrade Machado

Faculdade de Computação (FACOM)

Universidade Federal do Mato-Grosso do Sul (UFMS)

Campo Grande, Brasil

filipe_andrade@ufms.br

Amaury Antônio de Castro Junior

Faculdade de Computação (FACOM)

Universidade Federal do Mato-Grosso do Sul (UFMS)

Campo Grande, Brasil

amaury.junior@ufms.br

Resumo—Este projeto propõe a criação de um clube de robótica voltado para a participação de estudantes do ensino médio na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e em Feiras e Mostras de Ciências. A iniciativa busca tornar a robótica mais acessível ao ambiente escolar, especialmente em instituições com recursos limitados, por meio do uso de kits didáticos oferecidos pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, como o Cittius. Os robôs serão projetados, montados e programados com foco na simplicidade e eficiência, através de metodologias de aprendizagem ativa. Além de possibilitar a participação em competições, o projeto visa promover o raciocínio lógico, a criatividade, o trabalho em equipe e o interesse por ciência e tecnologia entre os jovens.

Palavras-chave—robótica, estudantes, desenvolvimento, educacional.

I. INTRODUÇÃO

A Lei estadual Nº 6.136 de 13 de novembro de 2023 estabelece a inclusão de conceitos de robótica nas escolas Estaduais de Mato Grosso do Sul. A fim de atender as demandas, foram exercidas políticas como a distribuição de kits educacionais de robótica, dentre eles o Cittius.

Nesse contexto, os artigos 1º (seção 1) e 2º [16] estabelecem:

- Art. 1º Fica incluída a abordagem de noções de robótica, como conteúdo transversal, nas escolas estaduais do Estado de Mato Grosso do Sul.
- I - promover a interdisciplinariedade e a integração dos conceitos de noções de robótica, com outras matérias;
- Art. 2º O conteúdo deverá ser formulado metodologicamente, considerando as especificidades dos educandos e de sua faixa etária.

Com o objetivo de nortear o bom uso do material disponível nas escolas, bem como incentivar os alunos a participarem da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), uma das maiores competições de tecnologia do país, que estimula o interesse

de jovens por ciência, engenharia e inovação desde sua criação [15]; bem como em outras Feiras e Mostras Científicas. Isso é apoiado pelo fato de que o OBR continua evoluindo mais de 90 equipes de alunos anualmente na Categoria Prática da etapa estadual no MS, nos últimos três anos, em diferentes níveis, conforme mostrado na Figura 1.

Quantidade de equipes competidoras na OBR de 2023 a 2025 por Nível no Mato Grosso do Sul

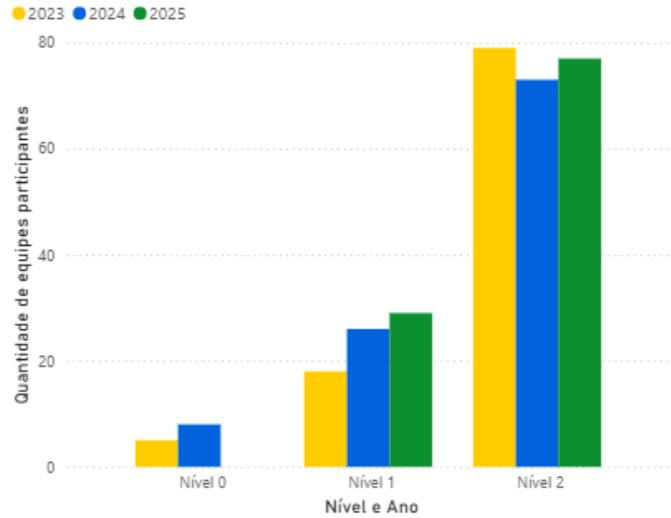


Fig. 1. Número de equipes participantes na etapa estadual da OBR separada por nível e ano (Fonte: acervo pessoal dos autores)

No entanto, é importante ressaltar que muitos alunos, principalmente os de escolas públicas, enfrentam dificuldades de participação devido ao alto custo dos materiais mais utilizados e à complexidade da construção de robôs [13]. O resultado dessa situação está representado na Figura 2, que mostra a de-

fasagem entre a participação das Escolas Privadas, Municipais e Estaduais em um período de três anos.

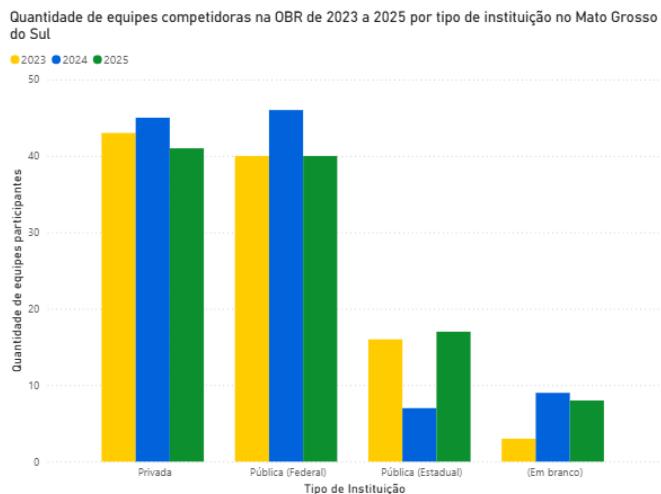


Fig. 2. Número de equipes participantes na etapa estadual da OBR (Fonte: acervo pessoal dos autores)

As competições de robótica são uma ferramenta eficiente para desenvolver habilidades como trabalho em equipe, pensamento computacional e crítico, que se alinham com os objetivos da criação do Clube [19]. Nessa linha, o projeto "Robótica de Portas Abertas" [20] descreve uma experiência prática similar, com a atuação em escolas públicas da Paraíba e kits de robótica do governo, utilizando-os na preparação para competições como a OBR; ação que mostrou engajar estudantes e professores.

Ademais, a robótica educacional tem papel essencial no desenvolvimento das competências descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo elas cruciais para a vida dos estudantes [14]. Para além disso, uma vez que o aluno relaciona os desafios enfrentados nas competições e construções de soluções aos conhecimentos que desenvolveu nas aulas, têm-se uma aprendizagem ativa paralela à dinâmica de modelos e assimilação defendida por Papert [11].

Da BNCC Computação [12], destacam-se:

- (EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.
- (EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.
- (EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.
- (EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.
- (EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.

Considerando o cenário brasileiro, em que o acesso a aulas de robótica é limitado para muitos estudantes de escolas públicas devido ao custo e à complexidade dos materiais [13], torna-se essencial contribuir para a orientação de forma adaptada aos recursos técnicos de cada instituição. Esta proposta busca tornar as aulas de robótica acessíveis a um maior número de instituições ao explorar o kit já disponível para as escolas estaduais, maximizando assim sua replicabilidade. Elaborada no Laboratório de Educação em Computação da UFMS e baseada em atividades semelhantes desenvolvidas pelo grupo NERDS [3], visa não apenas democratizar o acesso à competições, mostras e aulas de robótica, mas também contribuir para uma formação completa e alinhada aos desafios tecnológicos do século XXI (como preconizado pela metodologia STEAM [7]). Isso é alcançado através da promoção do protagonismo estudantil, multidisciplinaridade, trabalho em equipe e estímulo a criatividade, além de integrar conceitos de engenharia e eletrônica [13], que conjuntamente desenvolvem o pensamento computacional e permitem a criação de múltiplos projetos [1].

O projeto integra técnicas de construtivismo e conectivismo, que se provaram eficazes na melhoria de características de aprendizagem e desenvolvimento pessoal dos estudantes [4]. Tais abordagens resultam na melhoria de desempenho acadêmico e de relações interpessoais (habilidades socioemocionais), bem como estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico: questionamento, argumentação, avaliação e síntese; além de promover o raciocínio lógico e computacional [6].

O público-alvo deste projeto são estudantes do ensino médio, com foco especial em alunos de escolas públicas e instituições de ensino que possuam kits não tradicionais, como o Cittius, para a implementação de atividades práticas em ciência e tecnologia. A proposta visa atingir jovens com idades entre 14 e 18 anos, oferecendo-lhes a oportunidade de vivenciar experiências significativas no campo da robótica educacional com foco em incentivar a participação, no ano vigente, de competições de robótica como a Olimpíada Brasileira[15], bem como de Feiras e Mostras do Conhecimento.

Apesar disso, a robótica educacional, embora apresente potencial transformador, carrega um desafio intrínseco que demanda atenção: a qualificação do corpo docente. O domínio da literatura e a vivência prática prévia por parte de profissionais especializados configura-se, assim, como uma parte importante para a efetividade do processo de aprendizado e a perpetuação de tais projetos/oficinas. Nesse sentido para a aplicação dessa proposta os ministrantes têm por objetivo também capacitar os professores da instituição que desejarem acompanhar as aulas, de modo a contribuir com sua replicabilidade em anos futuros por parte dos profissionais da Escola em questão, essa proposta tem por foco apenas o aprendizado dos estudantes.

O presente trabalho fez parte de uma disciplina de extensão chamada "Tópicos em Computação IV - Robótica Educacional" cuja proposta foi criar uma conexão entre as escolas e a universidade. As instituições que tinham interesse em receber aulas de robótica responderam a um formulário de inscrição disponibilizado e divulgado pelo docente responsável, o qual

orientou os alunos durante o processo de desenvolvimentos dos trabalhos. Desse modo, cada grupo de alunos ficou responsável por pelo menos uma instituição, de acordo com a necessidade apontada por elas. As aulas foram ofertadas nas escolas em formato de minicurso, que teve o acompanhamento dos professores durante todo o processo.

II. METODOLOGIA DETALHADA

Os materiais didáticos de que abordam o conteúdo programático utilizados em sala foram recursos próprios desenvolvido pelos autores do presente projeto e posteriormente disponibilizados à comunidade em formato PDF¹. Essas aulas seguiram o modelo já utilizado por parte dos autores em eventos como o Integra UFMS 2024 [8].

Para as aulas, utilizaram-se de ferramentas digitais e analógicas que facilitaram a visualização, bem como a mensuração da aprendizagem do conteúdo proposto, estando relatados na Tabela I.

Tabela I
RECURSOS NECESSÁRIOS

Categoria	Item/Recurso
Kits	Um kit de Cittius completo.
Materiais analógicos	1 lousa branca ou quadro-negro
Materiais eletrônicos	1 datashow (ou televisão para apresentação de slides). 1 computador para cada grupo de alunos.
Recursos digitais	Plataforma Mblock. Google Forms ou Kahoot.

Quanto à duração das aulas sugere-se entre 1 hora e 30 minutos cada, sendo que ao final dos conteúdos é esperada a aplicação de um questionário individual sobre os conceitos trabalhados. Sugestão: entre 6 e 8 perguntas objetivas.

As aulas foram trabalhadas de acordo com metodologias ativas de ensino, dada sua grande valia no ensino de robótica, cujo o objetivo tem por base o desenvolvimento do estudante como sujeito da aprendizagem, aquele que realiza a ação [2]. Capacitando os estudantes ao proposto na Tabela II.

Nesse contexto, foi usada uma abordagem com projetos, onde a ênfase situa-se no aprendiz enfrentando um problema ajustado à sua realidade, exercitando o pensamento crítico e lógico para buscar uma solução cooperativa, recorrendo à análise do desafio por vários âmbitos até encontrar a melhor forma de resolvê-lo [9]. As aulas e projetos foram divididos por temáticas, conforme o conteúdo programático disposto na Tabela III.

III. RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Embora a atividade esteja em fase de desenvolvimento e os dados completos ainda não estejam disponíveis, algumas informações preliminares são apresentadas a seguir.

¹Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1t9k8bOMdBM6UzxQJNPGpfpm8Xr6nD_hP?usp=sharing

Tabela II
OBJETIVOS E HABILIDADES DESENVOLVIDAS

Âmbito	Objetivo/Habilidade
Para Cittius	Reconhecer os diferentes componentes. Replicar atividades através da leitura dos projetos. Trabalhar com a ferramenta explorando diferentes sensores e motores. Visualizar a montagem e conexão de componentes conexos como blocos e engrenagens.
Para estudante	Melhor reconhecer problemas lógicos e propor soluções. Desenvolver pseudo-códigos e códigos funcionais. Incrementar a autonomia estudantil na resolução de problemas. Fazer uso da criatividade e do trabalho em equipe na solução de adversidades. Compreender o que são competições de robótica e incentivar a participação. Compreender o papel da robótica educacional na criação de robôs e na integração com a sociedade.
Para corpo docente	Capacitá-los a trabalhar com os materiais e manter as aulas após o fim da proposta.

Considerando as avaliações formais que ocorreram no inicio e ao final do minicurso, questionários de pré e pós intervenção, o gráfico presente na Figura 3 apresenta que em 7 dos 8 tópicos abordados a turma apresentou desempenho satisfatório (acima ou igual à 60%). Os conteúdos cujas notas foram inferiores à 70% foram retomados com a turma após a avaliação afim de sanar dúvidas e incomprensões.

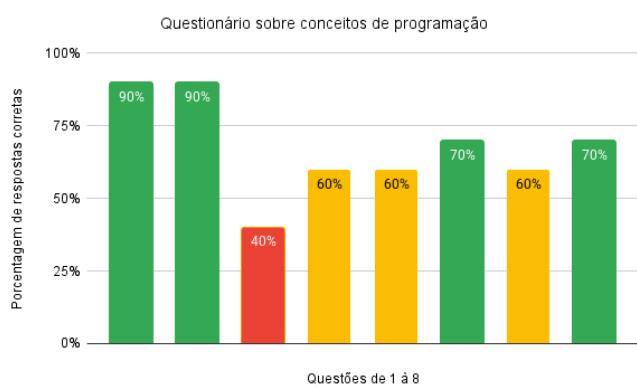


Fig. 3. Desempenho estudantil na primeira avaliação aplicada (Fonte: acervo pessoal dos autores)

Além disso, de modo informal, a compreensão dos estudantes é comprovada com base em seu desempenho ao realizar as atividades práticas propostas, sendo essas aulas teóricas (Figura 4) e práticas de montagem (Figuras 5 e 6)[17]. Ademais, a aplicação de questionários gerais pré e

Tabela III
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E ATIVIDADES

Conteúdo	Atividades
Aula 0. Introdução à robótica educacional; Contexto histórico social da robótica educacional; divulgação de eventos e competições.	<p>Apresentação da equipe; Aplicação de questionário (Forms/Kahoot/impresso) sobre robótica, olimpíadas, microcontroladores a fim de compreender conhecimento prévio da turma. Apresentação da proposta das aulas e do curso.</p> <p>Competências da BNCC: EM13CO05, EM13CO09.</p>
Aulas 1 à 3. Lógica de programação e Códigos em blocos.	<p>Parte 1: Atividade desplugada (propor entre 1 e 2 problemas para que os alunos resolvam em duplas/trios e, em seguida, resolvendo-os após o tempo estabelecido);</p> <p>Parte 2: Explicação de conceitos (variáveis, operadores lógicos e booleanos, condicionais, loops); Criar pseudo-códigos com a turma que proponham solução aos desafios trabalhados em sala.</p> <p>Parte 3: Transformar pseudo-códigos em código real, em blocos; Aplicar um questionário sobre os conceitos trabalhados.</p> <p>Competências da BNCC: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO16.</p>
Aulas 4 à 9. A central. Motores e Movimentação. Velocidade Linear e Angular. Engrenagens e transmissão de movimento. Alavancas e distribuição de força.	<p>Parte 1: Apresentar a central e os motores (grandes e médios) do kit; Ensinar conceitos de velocidade angular e linear; O desafio referente à essa aula é montar e programar um robô (imitação de um carro) que seja capaz de fazer curva.</p> <p>Parte 2: Trabalhar os conceitos de engrenagens (diferenças, torque, transmissão de movimento) e reestruturar o robô para aplicá-las.</p> <p>Parte 3: Compreender os movimentos de alavancas; o robô objetivo dessas aulas deve ser um carro com uma garra que tenha força de tração para levantar pequenos objetos.</p> <p>Competências da BNCC: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO05, EM13CO16.</p>
Aulas 10 à 15. Sensores e suas aplicações.	<p>Apresentar aos alunos os diferentes sensores disponíveis no kit de forma expositiva e contextualizá-los com exemplos reais. Para essas aulas sugere-se que sejam explorados os sensores de cor, toque, ultrassônico e giroscópio.</p> <p>Competências da BNCC: EM13CO02, EM13CO05, EM13CO16.</p>
Aulas 16 à 20. Desenvolvimento de Robô para competições.	<p>Parte 1: Formação de equipes (2-3 alunos); Projeto do robô (estrutura física, aparência).</p> <p>Parte 2: Código para movimentação (andar, seguir linhas) e explorar funcionalidades (resiliência, desvio, curvas).</p> <p>Parte 3: Explorar ao máximo perguntas e desempenho dos estudantes na competição.</p> <p>Parte 4: Finalizar e refinar o projeto do robô para a competição.</p> <p>Competências da BNCC: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO05, EM13CO09, EM13CO16.</p>

pós-intervenção permite comparar diretamente a eficiência das aulas e verificar o aumento no engajamento estudantil na robótica e em áreas correlatas[10].



Fig. 4. Aula sobre desenvolvimento de pseudo-códigos (Fonte: acervo pessoal dos autores)



Fig. 5. Aula sobre montagens de robôs capazes de fazer curvas (Fonte: acervo pessoal dos autores)



Fig. 6. Aula sobre motores e movimentação de robôs, prática de montagem (Fonte: acervo pessoal dos autores)

Para além dessas avaliações, existe ainda o resultado prático esperado ao fim das oficinas: que os alunos sejam capazes de desenvolver um robô de forma autônoma, sendo que o número de robôs funcionais elaborados testemunha pelo desempenho estudantil.

IV. CONCLUSÃO

Este estudo apresentou uma iniciativa educacional baseada em projetos com o objetivo de promover a robótica de baixo custo em escolas públicas de ensino médio brasileiras. Fundamentada no Construcionismo e nas metodologias de Aprendizagem Baseada em Projetos, a intervenção foi estruturada em 5 blocos de conteúdos, sendo divididos de 3 a 4 partes, sendo cada bloco, excetuando-se os dois primeiros, de 5 aulas.

No entanto, como em qualquer pesquisa educacional aplicada, suas limitações devem ser reconhecidas, e novas oportunidades de pesquisa emergem deste primeiro ciclo de implementação.

Este projeto contribui para a democratização do acesso à educação em robótica, estimulando o engajamento dos alunos e incentivando a participação em atividades de ciência e tecnologia. Além disso, a experiência pode servir como reforço à políticas públicas que visem integrar a computação e a robótica de forma mais eficaz aos currículos escolares [16], [12].

Além disso, a experiência tem potencial para servir como um para a formulação de políticas públicas voltadas para a integração Computação e Robótica de forma mais eficaz no currículo escolar. Isso também pode aumentar o número de participantes alunos e escolas no OBR e competições semelhantes, orientando assim mais jovens para o campo da Computação e da Robótica.

A. Limitações do Estudo

Além das restrições previamente discutidas, as seguintes limitações devem ser consideradas:

- **Escopo metodológico restrito:** O estudo utilizou um desenho qualitativo e exploratório sem triangulação com instrumentos quantitativos validados (por exemplo, testes padronizados pré-pós), limitando a generalização dos resultados.
- **Amostra pequena e localizada:** A implementação piloto foi conduzida em uma única escola pública com um número limitado de participantes. Variáveis como antecedentes socioeconômicos, gênero e desempenho acadêmico prévio não foram controladas.
- **Ausência de grupos de controle:** Nenhuma comparação foi feita com grupos de estudantes não participantes, o que limita a capacidade de atribuir as mudanças observadas unicamente à intervenção.
- **Instrumentos de avaliação não validados:** Os questionários utilizados para avaliação formativa foram desenvolvidos *ad hoc* e carecem de validação psicométrica (por exemplo, análises de confiabilidade e validade de construto).
- **Dependência de ferramentas específicas:** A metodologia pressupõe acesso a kits Cittius e plataformas mBlock, que podem não estar disponíveis em escolas com restrições de recursos.
- **Dependência de Profissionais com Experiência Prévia:** A replicabilidade da proposta se torna complicada com a ausência de pessoas capacitadas em robótica educacional.

V. TRABALHOS FUTUROS

Considerando as limitações identificadas e as oportunidades de expansão, as seguintes direções são recomendadas para futuras pesquisas:

- **Desenvolvimento de ferramentas de avaliação validadas:** Criação de instrumentos psicométricamente robustos para avaliar rigorosamente o desenvolvimento das habilidades visadas pela BNCC.
- **Expansão da amostra:** Replicação do estudo em diversos contextos educacionais (escolas urbanas, rurais, particulares e públicas) para avaliar a robustez e a generalização da metodologia proposta.
- **Implementação de grupos de controle:** Estruturação quase-experimental que comparem grupos de intervenção e controle para medir impactos específicos do programa.
- **Acompanhamento longitudinal:** Monitoramento dos alunos ao longo do tempo para examinar se a participação influencia seu interesse em áreas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) ou seu desempenho acadêmico em disciplinas relacionadas.
- **Adaptação para plataformas alternativas:** Investigação da viabilidade de implementar a metodologia com materiais de custo ainda mais baixo ou tecnologias alternativas (por exemplo, micro:bit, simuladores offline).
- **Recursos pedagógicos de acesso aberto:** Organização de todos os materiais didáticos (planos de aula, guias de atividades, ferramentas de avaliação) em um repositório aberto para apoiar a replicação e a escalabilidade.
- **Capacitação dos professores:** A capacitação dos docentes não foi feita durante esse estudo, porém todos o material também pode ser utilizado com esse foco.

Ao proporcionar uma experiência educacional acessível, prática e alinhada ao currículo, este projeto não apenas prepara os alunos para competições de robótica, mas também contribui para o fomento de um ecossistema educacional mais inclusivo e orientado para a inovação, alinhado com as competências exigidas para a aprendizagem do século XXI.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pelo apoio institucional e pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERENCES

- [1] K. Brennan and M. Resnick, "New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking," AERA, 2012.
- [2] M. das G. Cardoso, J. F. Lança, V. R. da S. Sanada, and V. da S. Araújo, "Robótica Educacional enquanto recurso pedagógico: prática e teoria no processo de ensino-aprendizagem," RENaCiMa, 2020.
- [3] D. O. Fistarol, H. R. Coutinho, S. V. A. B. Cantero, and A. A. Castro Jr, "Programa NERDS da Frontera e o uso da Robótica Educacional na Inclusão Digital," Computer on the Beach, 2015.
- [4] É. O. dos Santos, G. F. S. Gross, N. R. M. Albertoni, and M. A. Kalinke, "CONSTRUTIVISM AND CONSTRUCTIONISM IN EDUCATIONAL ROBOTICS WORK: A VIEW FROM ONE POINT, FROM OUR POINT OF VIEW," Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), 2021.

- [5] F. C. dos Santos and G. A. Sobral Júnior, “A DIMENSÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ESPAÇO EDUCATIVO,” *Dialogo*, 2020.
- [6] R. C. Führ, “EDUCAÇÃO 4.0 E SEUS IMPACTOS NO SÉCULO XXI,” *V CONEDU*, 1018.
- [7] A. N. F. Gavazzi, “Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no Ensino Fundamental,” *Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo*, 2020.
- [8] J. O. Checchia, “Oficina de arduíno,” in *Anais Integra UFMS*, 2024.
- [9] J. Antunes, V. S. do Nascimento, and Z. F. de Queiroz, “Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa,” *INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria e prática*, 2019.
- [10] J. P. A. Moraes, R. S. Duran, and R. A. Bittencourt, “Robótica Educacional e Habilidades do Século XXI: Um Estudo de Caso com Estudantes do Ensino Médio,” *EduComp*, 2023.
- [11] N. P. Massa, G. S. de Oliveira, and J. A. dos Santos, “O Construcionismo de Seymour e os computadores na Educação,” *Cadernos da Fucamp*, pp. 110–122, 2022.
- [12] MEC, “Computação complemento à BNCC,” 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 07 mar. 2025.
- [13] J. R. Miranda and M. V. R. Suanno, “Robótica na escola: ferramenta pedagógica inovadora,” *EDUCERE*, 2009.
- [14] J. S. Nóbrega, “A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular,” *Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília*, 2022.
- [15] OBR, “Olimpíada Brasileira de Robótica,” 2025. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 07 mar. 2025.
- [16] E. C. Riedel, “LEI Nº 6.136, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2023,” *Legislação SECOGE*, Nov. 13, 2023. [Online]. Available: <https://aacpdappls.net.ms.gov.br/applications/legislacao/secoge/govato.nsf/448b683bce4ca84704256c0b00651e9d/a37edfcc6add9c5f04258a6700472510?OpenDocument>. [Accessed: Jun. 22, 2025].
- [17] T. F. B. Nunes, C. C. Viana, and L. A. F. de Campos Viana, “Perspectivas da robótica como recurso pedagógico aplicada a educação 4.0: Uma análise bibliométrica sobre robótica educacional,” *Research, Society and Development*, 2021.
- [18] MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 6.136, de 13 de novembro de 2023. Dispõe sobre a obrigatoriedade de divulgação do canal de denúncias da Ouvidoria do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul - TCE/MS. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, n. 11.319, p. 3, de 14 de nov. de 2023.
- [19] I. N. Pinto and T. F. P. A. Taveira Pazelli, “Robótica Educacional: Proposta de atividades de aula considerando o impacto das competições no desempenho acadêmico dos estudantes,” in *Anais de Conferencia*, 2022. Publicação IEEE.
- [20] J. T. G. Santos, J. T. G. Santos, and V. A. da Costa, “Robótica de Portas Abertas: disseminando o conhecimento da Robótica Educacional para escolas da rede pública da Paraíba,” in *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE)*, 2019, pp. 839–848, doi: 10.5753/cbie.wie.2019.839.