Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

A Integração da Robótica Educacional como Eletiva Curricular no Ensino Fundamental: um relato de experiência docente

Jonas Lima Cavalcante (UFC)

https://orcid.org/0000-0001-5572-2180

jonasliimac@gmail.com

Lucas Evangelista Lopes (UECE)

https://orcid.org/0009-0007-7343-0561

lucasevlopes@gmail.com

***Resumo**: Este trabalho apresenta uma experiência com a implementação da robótica educacional na escola pública de Mombaça-CE, evidenciando a importância da formação docente, sobretudo diante das limitações estruturais, como a ausência de laboratório de informática e problemas de conexão. A iniciativa visa promover o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e o pensamento computacional em estudantes do ensino fundamental, alinhando-se à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e ao Programa Escola em Tempo Integral. A metodologia utilizou recursos visuais, vídeos, simuladores como o Modelix System, além de atividades teóricas e analogias, facilitando o aprendizado mesmo com recursos limitados. Os resultados indicam que, com criatividade e suporte adequado, é possível criar um ambiente de aprendizagem significativo, estimulando o interesse dos alunos e promovendo metodologias inovadoras na prática pedagógica. Essas ações contribuem para ampliar a inclusão digital e preparar estudantes para os desafios do mundo contemporâneo.*

***Palavras-chave**: Robótica Educacional. Formação Docente. Ensino Fundamental.*

*Ab**s**tract: This paper presents an experience with the implementation of educational robotics in a public school in Mombaça-CE, highlighting the importance of teacher training, especially in the face of structural limitations such as the*

absence of a computer lab and connection problems. The initiative aims to promote the development of technological skills and computational thinking in elementary school students, in line with the National Common Core Curriculum (BNCC) and the Full-Time School Program. The methodology used visual resources, videos, simulators such as the Modelix System, as well as theoretical activities and analogies, facilitating learning even with limited resources. The results show that, with creativity and adequate support, it is possible to create a meaningful learning environment, stimulating student interest and promoting innovative methodologies in teaching practice. These actions contribute to broadening digital inclusion and preparing students for the challenges of the contemporary world.

***Keywords**: Educational Robotics. Teacher training. Primary Education.*

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos moldando cada vez mais a sociedade, é fundamental que o sistema educativo acompanhe esse processo (Santos e Maciel, 2021). Em seu atual cenário, com a inovação dos métodos de ensino e a capacitação dos alunos para um mundo em constante evolução, surge a Robótica Educacional (RE) (Fernandes et al., 2018).

Em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Almeida e Valente (2012) mencionam que sua integração ao currículo escolar surge como uma estratégia crucial para despertar o Pensamento Computacional (PC) nos estudantes. Além disso, a inclusão da RE no contexto educacional enriquece o processo de aprendizagem, ao estabelecer conexões entre diversas disciplinas, integrando conceitos abstratos de forma prática e lúdica (Queiroz, 2023).

Entretanto, apesar de todo o seu potencial tecnológico, Galvão et al. (2018) apontam para a sua limitação nas escolas. Assim como corroboram Morais e Brandt (2023), a ausência de infraestrutura adequada e a falta de uma metodologia pedagógica alinhada aos objetivos educacionais são alguns dos desafios que dificultam a incorporação dessa eletiva ao currículo escolar.

Em contraste com a preocupação levantada por Ribeiro et al. (2022) sobre a formação insuficiente de professores de computação, o presente estudo destaca a presença de um licenciado na área, cuja formação inclui abordagens metodológicas e didáticas. Considera-se, ainda, a aquisição do kit de RE e do material de apoio destinado aos alunos(as), que são essenciais para a integração efetiva da eletiva no ambiente escolar.

À vista disso, diante dos desafios que permeiam o contexto educacional, especialmente no Ensino Fundamental (EF), torna-se imperativo viabilizar efetivamente esse processo. Nesse sentido, este relato de experiência docente busca descrever a implementação da RE em uma escola pública em Mombaça-CE, fornecendo uma narrativa das etapas vivenciadas, das limitações enfrentadas e das estratégias adotadas.

2 ROBÓTICA EDUCACIONAL EM CONTEXTO ESCOLAR

Esta seção discute aspectos fundamentais para a compreensão e contextualização da RE como disciplina eletiva no EF, com foco no programa Escola em Tempo Integral, na eletiva de robótica educacional e na utilização do kit Modelix Robotics.

2.1 ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL

Sob a aprovação do Programa Escola em Tempo Integral, estabelecido pela Lei n. 14.640, de julho de 2023, as instituições de ensino estão passando por um processo de integração ao ensino por tempo integral, abrindo portas para uma educação mais abrangente e envolvente (MEC, 2024).

Coordenado pela Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação (MEC), o programa busca o cumprimento da Meta 6 do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 (MEC, 2024), objetivando fomentar a criação de matrículas em tempo integral em todas as etapas e modalidades da Educação Básica (EB) (Maurício, 2016).

Visando garantir que uma transição seja bem-sucedida, o programa prevê assistência técnica e financeira, especialmente para as escolas que atendem estudantes em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica. São consideradas, ainda, propostas pedagógicas alinhadas à BNCC, assegurando a qualidade e a equidade na oferta do tempo integral.

Entretanto, para enfrentar os desafios de organização, gestão e implementação da educação integral em jornada ampliada, com um total de 35 horas/aula, o programa está estruturado em cinco eixos: (1) Ampliar (2) Formar (3) Fomentar (4) Entrelaçar e (5) Acompanhar – articulando uma série de ações estratégicas que serão disponibilizadas a todos os entes federados, visando uma transformação efetiva (MEC, 2024).

2.2 ELETIVA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

A eletiva de RE introduzida nas instituições de EF em Mombaça-CE já é realidade. Esse processo de expansão conta com uma das grandes novidades, que são as eletivas oferecidas aos estudantes. Entre elas, destaca-se a RE, cuja inserção no currículo oportuniza adquirir competências para o século XXI.

A habilidade de conceber soluções computacionais por meio da aplicação de algoritmos e ferramentas específicas de programação (Scheffel e Motta, 2022). O pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe são competências promovidas pela adoção correta da robótica na educação (Machado; Câmara e Willians, 2018).

A integração do ensino de RE nas escolas é facilitada por meio de parcerias estratégicas com empresas como a Modelix Robotics. Nesse sentido, como salientado no Diário Oficial da Nação (Brasil, 2022), “está posto que juntamente com Estados, Municípios, o Distrito Federal e o Ministério da Educação (MEC) definirão política de formação nacional para professores, visando o ensino de Computação na EB, assim como o aporte à elaboração de currículos e de recursos didáticos.”

Portanto, é oportuno ressaltar que o desenvolvimento das escolas municipais em período integral está em harmonia com as diretrizes estabelecidas por leis educacionais

vigentes. Adicionalmente, é fundamental destacar que o processo de inserção da RE no currículo do ensino fundamental em período integral é enriquecido pela formação oferecida aos educadores pela empresa Modelix.

2.3 KIT MODELIX ROBOTICS

A Modelix Robotics, empresa nacional, possui mais de 15 anos de experiência na fabricação, desenvolvimento e comercialização de kits para o ensino de RE. Oferece uma solução completa para a implementação da robótica em instituições de ensino, públicas ou privadas, com todos os materiais desenvolvidos e fabricados pela empresa.

Os kits de robótica oferecem uma variedade de níveis, desde básicos até avançados, com peças mecânicas, motores, circuitos e até baseados em Arduino, com ambiente integrado de desenvolvimento (IDE) próprio para programação por meio de fluxogramas. A empresa também oferece material estruturado para a capacitação dos professores. Para auxiliar os professores na elaboração e implementação do currículo de robótica em suas salas de aula, é disponibilizado um guia passo a passo.

O material didático é completo, simples e acompanha manual de montagem, contendo: (I) Cronograma para o Professor; (II) Curso de Robótica; (III) Curso de Programação; e (IV) Curso de Mecânica. Cada kit acompanha manuais passo a passo para uma variedade de projetos, permitindo aos alunos explorar sua criatividade, adaptar e criar seus próprios projetos.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA: IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA NA ESCOLA

A metodologia adotada neste trabalho segue a abordagem proposta por (Mussi; Flores e Almeida, 2021), caracterizada por sua natureza qualitativa descritiva. Este texto, portanto, reflete uma experiência profissional, vivenciada por um docente, que destaca as três etapas de integração da RE na E.E.F. Professora Laura Alencar, instituição de ensino à qual leciona a eletiva.

3.1 CAPACITAÇÃO DOCENTE

A etapa inicial transcorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2024, com a participação de um docente em um treinamento oferecido pela empresa Modelix Robotics. O primeiro contato ocorreu através do site oficial, acessando o Menu Treinamento, conforme ilustrado na Figura 1.

Ao acessá-lo, encontram-se instruções detalhadas sobre o processo de inscrição e credenciamento para o curso Software Modelix System Simulador, para a capacitação docente. Este treinamento, com duração de 8 semanas, foi realizado por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), totalizando 64 aulas distribuídas em 32 módulos (Figura 2).

Figura 1 - Menu de instruções aos docentes.



Nos primeiros módulos, o foco foi na instalação e familiarização com o software, além da programação básica de atuadores e sensores digitais e analógicos. Conforme o curso avançava, o professor explora tópicos mais complexos, como lógica de programação, variáveis, sub-rotinas e recursos avançados, incluindo som e fala. Durante todo o curso, foram criados cenários simulados, representando situações do mundo real, como cruzamentos, faixas de pedestres, e cenários específicos como Papai Noel, estufas e casas automáticas.

Figura 2 - Módulos do curso - Software Modelix System Simulador.



3.2. LIMITAÇÕES ENFRENTADAS

Ao concluir a formação oferecida pela Modelix Robotics, o docente se deparou com diversos desafios para iniciar a eletiva de Robótica Educacional na E.E.F. Professora Laura Alencar. O primeiro e mais evidente obstáculo foi a ausência de um laboratório de informática na escola, o que dificultou significativamente o uso dos kits de robótica de maneira prática, conforme previsto no curso de formação. Essa limitação estrutural, comum em muitas instituições públicas, já foi destacada por Galvão et al. (2018), que apontam que a falta de infraestrutura tecnológica adequada é um dos principais entraves à inserção efetiva da robótica nas escolas.

Além disso, a qualidade da conexão com a internet era extremamente limitada, o que impediu o uso pleno de recursos digitais, como plataformas interativas e ambientes virtuais de simulação. De acordo com Morais e Brandt (2023), esse problema é recorren-

te, especialmente em escolas de regiões mais afastadas ou com menor investimento, sendo agravado pela ausência de suporte técnico local.

Outro fator relevante foi o baixo nível de familiaridade técnica dos alunos com conceitos básicos de programação e lógica computacional. A pesquisa de Ribeiro et al. (2022) corrobora esse cenário, ao demonstrar que a ausência de políticas contínuas de formação e a desigualdade de acesso à tecnologia criam lacunas significativas na aprendizagem dos estudantes, o que dificulta a apropriação de saberes ligados à computação e à robótica.

Diante desse cenário, tornou-se necessário reformular a abordagem pedagógica, adotando estratégias que permitissem a continuidade das aulas, mesmo sem os recursos ideais. O uso do simulador Modelix System, combinado com materiais em PDF, videoaulas e atividades dirigidas, foi essencial para adaptar o conteúdo prático a uma abordagem teórica e contextualizada. Como apontam Mussi, Flores e Almeida (2021), o relato de experiência é uma forma legítima de produção de conhecimento, especialmente quando demonstra a capacidade de adaptação do docente frente aos desafios da prática.

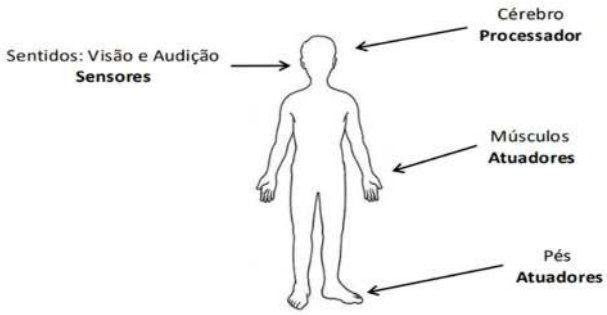
Essas ações evidenciam que, apesar das limitações estruturais e pedagógicas, é possível criar um ambiente de aprendizagem significativo. A experiência mostra que, com criatividade, formação adequada e intencionalidade pedagógica, tecnologias educacionais podem ser implementadas de forma crítica e adaptada à realidade de cada escola.

3.3 ESTRATÉGIAS ADOTADAS E DESENVOLVIMENTO DAS AULAS

Diante das limitações estruturais enfrentadas — como a ausência de laboratório de informática, a baixa qualidade da conexão com a internet e o desconhecimento técnico prévio dos alunos — tornou-se necessário adotar estratégias que viabilizassem o ensino da Robótica Educacional de maneira acessível e significativa.

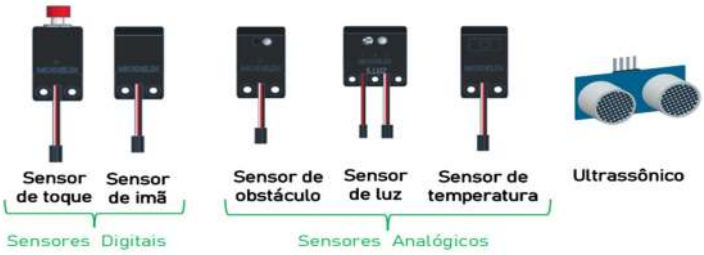
As aulas foram organizadas com base em recursos visuais, vídeos explicativos, materiais em PDF e o uso do simulador Modelix System, permitindo que o conteúdo fosse explorado de maneira teórica, porém contextualizada. Uma das primeiras estratégias adotadas foi a analogia entre o corpo humano e os sistemas robóticos, para facilitar a compreensão do funcionamento básico de um robô. Essa abordagem permitiu introduzir os conceitos de sensores (entradas), processadores e atuadores (saídas):

Figura 3 - Analogia entre o corpo humano e os sistemas robóticos.



Posteriormente, a atenção se voltou especificamente para os sensores, que foram detalhados com base no material da Modelix. Os alunos aprenderam que sensores são os dispositivos responsáveis por captar informações do ambiente, e que são representados no software pelo bloco Decisão, sendo configurados como Entradas no painel de estados. Foram apresentados os sensores digitais, como os de toque e de ímã (com apenas dois estados: ligado e desligado), e os sensores analógicos, como os de luz, temperatura e o sensor ultrassônico, que fornecem uma faixa de valores. Para isso, foi utilizado o seguinte recurso ilustrativo, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Analogia entre o corpo humano e os sistemas robóticos.

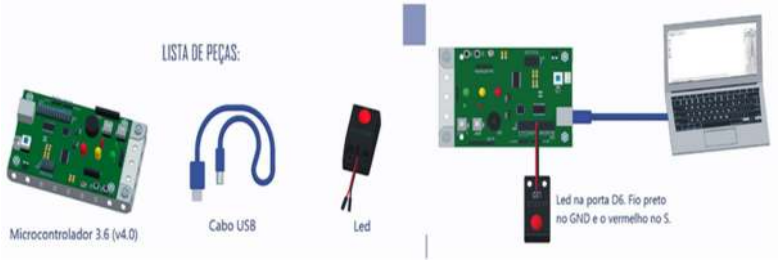


Essa diferenciação foi essencial para a posterior simulação dos projetos no software Modelix. Mesmo sem acesso físico ao kit, os alunos puderam analisar situações-problema, decidir quais sensores seriam utilizados, prever os comportamentos e programar soluções teóricas. Projetos como estacionamento com sensor de obstáculo, sinalização de luz com sensor de temperatura e robôs com alerta sonoro foram discutidos e projetados em sala, com base nas imagens dos componentes, suas funções e as possibilidades de programação. O uso do simulador Modelix, projetado na lousa digital, permitiu simular os circuitos e verificar o funcionamento esperado dos sistemas.

Nesta atividade introdutória, os alunos foram apresentados à montagem básica de um circuito simples para acionar um LED por meio do microcontrolador da plataforma Modelix. A prática teve como objetivo demonstrar o funcionamento de um atuador visual (LED) conectado a uma saída digital da placa.

A montagem consistiu na ligação do LED à porta D6 da placa controladora. O fio preto foi conectado ao terminal GND (terra), e o fio vermelho ao terminal S (sinal). O conjunto foi conectado ao computador por meio do cabo USB, possibilitando a simulação da ativação do LED através do software de programação da Modelix. Mesmo sem o acesso direto aos kits por todos os alunos, essa atividade foi essencial para visualizar o papel dos atuadores e compreender o controle digital básico, funcionando como ponto de partida para projetos mais avançados de automação (Figura 5).

Figura 5 - Prática 1: Como piscar o LED.



Nesta segunda prática, os alunos exploraram a interação entre sensores digitais e atuadores, compreendendo o princípio de funcionamento de um sistema de entrada e saída. A proposta consistiu em utilizar sensores de toque e de ímã para acionar dispositivos simples como um LED e um bip, reforçando a lógica condicional nas programações. A aula foi dividida em duas partes principais:

A primeira atividade consistiu em conectar um sensor de toque à porta D6 do microcontrolador e um LED à porta D3. O sensor foi ligado com três fios: preto (GND), vermelho (V5) e branco (S). Quando o botão do sensor era pressionado, o sinal era enviado ao software, que, por sua vez, acionava o LED conectado.

Figura 6 - Acionamento do LED por Sensor de Toque**.**



Na segunda parte da prática, foi utilizado um sensor de ímã e um bip sonoro. O sensor foi conectado à porta D3 e o bip à porta D6. A estrutura de conexão manteve o mesmo padrão: fio preto no GND, vermelho no V5 e branco no S para o sensor; e fio preto no GND e vermelho no S para o bip (Figura 7).

Figura 7 - Acionamento do Bip por Sensor de Ímã.



O uso do ímã físico para acionar o sensor trouxe à prática um aspecto lúdico e concreto, que despertou curiosidade e engajamento entre os alunos. A atividade demonstrou como eventos externos podem ser utilizados para gerar reações automáticas em sistemas controlados por sensores digitais.

Na terceira e última prática, os alunos foram introduzidos ao uso de atuadores eletromecânicos, com foco no controle de motores MM6 por meio do microcontrolador e fonte de alimentação externa. Esta atividade marcou a transição dos atuadores visuais e sonoros para componentes que envolvem movimento físico e torque. A montagem exigiu atenção à posição correta do controlador de motor, que deve ser conectado na orientação exata indicada na placa. A fonte de alimentação foi conectada à porta auxiliar da placa controladora, garantindo energia suficiente para acionar o motor, visto que a alimentação via cabo USB não é suficiente para esse tipo de atuador (Figura 8).

Figura 8 - Acionando Motores com Fonte de Alimentação Externa.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidencia que a introdução da RE como disciplina eletiva no EF possui um potencial expressivo para o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas do século XXI, como o raciocínio lógico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas (Papert, 1980; Alimisis, 2013). Estudos como os de Eguchi (2014) e Silva e Barbosa (2021) reforçam que ambientes de aprendizagem mediados por robótica estimulam o protagonismo estudantil e a aprendizagem ativa, mesmo em cenários desafiadores.

Entre os principais entraves enfrentados destacam-se a carência de laboratórios de informática, a precariedade da conexão à internet e a limitada familiaridade técnica dos alunos com conceitos básicos de programação. Tais limitações, também apontadas por Almeida et al. (2020), exigem estratégias pedagógicas alternativas que tornem o ensino mais acessível e contextualizado. O uso de simuladores, vídeos explicativos, materiais visuais e analogias tem se mostrado eficaz na mediação do conhecimento, contribuindo para a compreensão dos fundamentos da robótica, conforme discutem Ferreira e Silva (2019).

Nesse cenário, a formação docente emerge como aspecto central. A literatura aponta que a capacitação contínua, aliada ao suporte técnico e pedagógico, é determinante para que os professores se sintam confiantes no uso de tecnologias educacionais (Valente, 2011; Barros et al., 2022). A oferta de formações presenciais e online, com a mediação de especialistas, amplia as possibilidades de uso didático da robótica e favorece a adoção de metodologias inovadoras nas práticas de ensino.

A realidade das escolas de tempo integral contribui de maneira significativa para a consolidação de projetos com enfoque multidisciplinar, ao proporcionar mais tempo pedagógico e recursos para o desenvolvimento de atividades práticas (Moura et al., 2021). A articulação entre iniciativas institucionais, como o Programa Escola em Tempo Integral, e diretrizes da BNCC, além do suporte de políticas públicas de financiamento, viabiliza a inserção estruturada da robótica no currículo escolar.

Por fim, a expansão do uso de tecnologias na EB está diretamente vinculada a políticas públicas consistentes que garantam investimentos contínuos em infraestrutura, formação de professores e produção de recursos didáticos contextualizados. Conforme destacam Moran (2015) e Kenski (2012), a inovação pedagógica precisa estar atrelada a ações institucionais estruturadas e adaptadas à realidade local para que a robótica educacional seja consolidada como uma ferramenta efetiva de ensino. Portanto, priorizar a

inclusão digital e tecnológica é essencial para formar sujeitos críticos, criativos e preparados para os desafios contemporâneos.

REFERÊNCIAS

ALIMISIS, Dimitris. Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, v. 6, n. 1, p. 63–71, 2013.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de et al. Tecnologias digitais e desigualdades educacionais: desafios e possibilidades. *Educação & Sociedade*, v. 41, e022356, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/j5WqgFjKjN9Fx7Xq3LLgjxL. Acesso em: 17 maio 2025.

Almeida, M. E. B. d.; Valente, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Currículo sem fronteiras*, v. 12, n. 3, p. 57–82, 2012.

BARROS, Daniele Ferreira; COSTA, Carlos André; SILVA, Daniel Souza. Desenvolvimento profissional docente e tecnologia: um estudo sobre práticas formativas com robótica educacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 30, n. 1, p. 82–105, 2022.

Brasil. 2022. https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065. Resolução que define normas sobre Computação na Educação Básica. *Diário Oficial da Nação*.

EGUCHI, Amy. Robotics as a learning tool for educational transformation. In: *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education (RiE)*, Padova, Itália, 2014. p. 27–34.

FERNANDES, M.; SANTOS, C. A. M. dos; SOUZA, E. E. de; FONSECA, M. G. Robótica educacional: uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: *SBC. Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*. [S.l.], 2018. p. 315–322.

FERREIRA, Luiz Marcos; SILVA, Lílian Alves da. Práticas com robótica educacional sem kits: possibilidades e desafios. *Educação em Revista*, v. 35, e209802, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/2MkX7jRM9XK4QzPFQzLGfsy. Acesso em: 17 maio 2025.

GALVÃO, A. P. et al. Robótica Educacional e o Ensino de Matemática: Um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Oeste do Pará, 2018.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 6. ed. Campinas: Papirus, 2012.

Machado, A.; Câmara, J.; Willians, V. Robótica educacional: Desenvolvendo competências para o século XXI. In: *III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E)*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 215–226.

MAFFI, C. Inserção da robótica educacional nas aulas de matemática: desafios e possibilidades. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2018.

Maurício, L. V. Condições e interesses pela educação em tempo integral no Brasil. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 13, n. 33, p. 84–100, 2016.

MEC. 2024. https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral. Acesso em 14 de fevereiro de 2024.

MORAES, A. B.; BRANDT, J. P. Desafios da robótica educacional como recurso integrado ao processo pedagógico de professores do ensino fundamental. *Saberes em Foco*, v. 6, n. 1, p. 27–38, 2023.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais significativa. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 7, n. 1, p. 17–29, 2015.

MOURA, Darlan Alves de; SANTOS, João Carlos dos; ALMEIDA, Rafael Tavares de. Educação em tempo integral e práticas pedagógicas inovadoras: contribuições da robótica educacional. *Revista Retratos da Escola*, v. 15, n. 30, p. 467–482, 2021.

MUSSI, R. F. d. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. d. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Revista práxis educacional*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, v. 17, n. 48, p. 60–77, 2021.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.

QUEIROZ, J. M. A robótica educacional como ferramenta lúdica no ensino da física para alunos do ensino fundamental. Universidade do Estado do Amazonas, 2023.

RIBEIRO, L.; CAVALHEIRO, S. A. da C.; FOSS, L.; CRUZ, M. E. J. K. da; FRANÇA, R. S. de. Proposta para implantação do ensino de computação na educação básica no Brasil. In: *SBC. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2022. p. 278–288.

SANTOS, P. d. S.; MACIEL, P. d. S. A (r) evolução da educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba. 2021.

SCHEFFEL, E. J.; MOTTA, C. L. Desenvolvimento das competências de computação dispostas na BNCC a partir da aprendizagem baseada em problemas com alunos do ensino fundamental. In: *SBC. Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2022. p. 85–94.

SILVA, Camila Andrade da; BARBOSA, Jorge Luiz Victória. Robótica educacional e desenvolvimento de habilidades do século XXI: uma revisão sistemática. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 13, n. 27, p. 63–85, 2021.

VALENTE, José Armando. Formação de professores para o uso das tecnologias de informação e comunicação. In: PRETTO, Nelson De Luca; SILVA, Marco (orgs.). *Educação e comunicação: a conexão necessária*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 155–170.