

EXPERIÊNCIA DE UM EDUCADOR COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL EM URUAÇU-GO

37

EDUCATOR'S EXPERIENCE WITH EDUCATIONAL ROBOTICS: A REPORT FROM URUAÇU-GO

Nicolli Godoi Pereira¹

nicollibio@gmail.com

Leandro Garcia Ribeiro²

leogynho@gmail.com

Sarah Elayne de Freitas Rezende³

sarah_elayne@hotmail.com

Resumo

A Robótica Educacional tem sido amplamente discutida como ferramenta de ensino. Docentes da Rede Estadual de Educação identificaram dificuldades no raciocínio lógico de alunos do 9º ano em uma escola de tempo integral na cidade de Uruaçu-GO, o que motivou uma pesquisa com foco na abordagem interdisciplinar da matemática usando a robótica educacional. Buscar soluções para melhorar essa deficiência impulsionou a pesquisa com o objetivo de desenvolver uma abordagem interdisciplinar da matemática, utilizando a robótica educacional. A pesquisa teve caráter qualitativo, com uma população de 70 alunos do 9º ano, matriculados em uma escola de tempo integral na cidade de Uruaçu-GO, durante o ano letivo de 2019. O estudo utilizou as avaliações do Saeb e SAEGO para medir o desempenho. Os resultados mostraram na prova Saeb de 2019 pontuação maior quando comparada com o resultado de 2017; e o desempenho na avaliação por meio do SAEGO foi também maior quando comparadas as médias entre 2017 e 2019. Esses resultados indicam que o projeto de robótica contribuiu positivamente para o desempenho dos alunos na disciplina de matemática.

Palavras-chave: Tecnologia; Robótica na Escola; Ensino Fundamental.

Abstract

Educational Robotics has been widely discussed as a teaching tool. Teachers from the State Education Network identified difficulties in the logical reasoning of 9th-grade students at a full-time school in the city of Uruaçu-GO, which motivated research focused on an interdisciplinary approach to mathematics using educational robotics. Seeking solutions to improve this deficiency drove the research with the goal of developing an interdisciplinary approach to mathematics using educational robotics. The research had a qualitative nature, with a population of 70 9th-grade students enrolled in a full-time school in the city of Uruaçu-GO during the 2019 school year. The study used Saeb and SAEGO assessments to measure performance. The results showed higher scores on the 2019 Saeb test compared to the 2017 results, and performance on the SAEGO assessment

¹ Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Ceres. Especialista em Gestão Ambiental, Gestão em Saúde e Gestão em Educação. Licenciada em Biologia - Universidade Estadual Vale do Acaraú.

² Especializando em Robótica Educacional para o ensino da Matemática pela Universidade Federal de Catalão. Licenciado em Matemática na instituição Faculdades Integradas de Ariquemes e Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo IFG Câmpus Uruaçu-GO.

³ Mestra em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Ceres. Especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior pela Faculdade Serra da Mesa. Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Faculdade Brasileira de Educação e Cultura. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Goiás e Graduada em Administração pela Faculdade Serra da Mesa.

was also higher when comparing averages between 2017 and 2019. These results indicate that the robotics project positively contributed to students' performance in the mathematics discipline.

Keywords: Technology; Robotics in Schools; Elementary Education.

Introdução

A robótica é a ciência responsável pela tecnologia em máquinas, computadores, softwares e sistemas, com controle mecânico e automático (Eleamen, Martins e Pinto, 2023). Tem sido crescente a utilização da robótica como ferramenta de ensino impulsionada pelos avanços tecnológicos e pela necessidade de preparar os alunos para enfrentar os desafios de uma sociedade cada vez mais automatizada e digitalizada. A robótica é uma excelente ferramenta de ensino quando bem aplicada e explorada, e os robôs instigam a curiosidade de crianças e adultos (Azevedo e Maltempi, 2021; Braz e Vilela, 2020). A robótica educacional pode ser considerada uma ferramenta que proporciona o aprendizado de conceitos.

O uso da robótica educacional tem sido bastante discutido na literatura e reconhecido como um poderoso recurso transformador das práticas em Educação, auxiliando principalmente na atração de alunos para as carreiras STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (Aroca *et al.*, 2013, 2016). A robótica educacional oferece uma abordagem prática e envolvente para o aprendizado de conceitos complexos, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos em situações reais, o que contribui significativamente para a consolidação do aprendizado (Kyprianou *et al.*, 2023). Percebe-se que é cada vez mais comum o uso de robôs para auxiliar os seres humanos em inúmeras tarefas, desde aspirar o pó da sala até a exploração espacial (Azevedo, Maltempi e Lyra-Silva, 2018).

A aplicação da robótica educacional vai além do desenvolvimento de habilidades técnicas. Ela estimula o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade dos alunos, uma vez que eles são desafiados a projetar, construir e programar seus próprios robôs para atender a objetivos específicos. A terminação robótica educacional é utilizada de modo composto por caracterizar ambientes educacionais formais de aprendizagem em que os processos de ensino dos conteúdos curriculares ou extracurriculares utilizam materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computadores ou microcontroladores e softwares, que levam ao funcionamento dos modelos montados pelos aprendizes (Andriola, 2021).

A robótica e a domótica⁴ são áreas de pesquisa multidisciplinares e englobam conteúdos de diferentes disciplinas (Campos, 2017; Zanetti *et al.*, 2016). Seus focos são as construções de robôs e soluções para as mais variadas tarefas, sejam elas domésticas ou

⁴ Domótica é uma integração de sistemas automatizados em um espaço específico, representando uma tecnologia contemporânea que gerencia de forma centralizada todos os recursos de uma residência ou ambiente habitacional (Dantas Filho *et al.*, 2021).

industriais. Estamos vivenciando a expansão da domótica no Brasil. Ambientes tecnológicos permitem a criação de novos espaços educacionais e contextos sociais (Almeida, 2003). Em um universo em que cada pessoa aprende de maneira diferente, de acordo com a sua inteligência específica (Gardner, 1995), o conhecimento pode ser adquirido pela relação da prática escolar com o cotidiano do aluno. Os alunos assumem um papel ativo em sua aprendizagem, sendo incentivados a trabalhar em equipe, a colaborar e a compartilhar conhecimentos, o que se reflete nas habilidades exigidas pelo mercado de trabalho atual. Além disso, uma interdisciplinaridade inerente à robótica educacional permite a integração de diversas áreas do conhecimento, proporcionando uma visão mais abrangente e conectada do aprendizado.

Alguns estudos mostram que a primeira barreira para aplicação da robótica educacional nas escolas são as lacunas na formação de professores com relação ao uso do pensamento computacional (Zilio e Nóbile, 2019). Assim sendo, o pensamento computacional pode auxiliar professores e estudantes para sua prática, vindo ao encontro da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Assim, a robótica educacional é um ramo de conhecimento muito discutido na atualidade como ferramenta de ensino. É uma ferramenta flexível e de fácil compreensão. Seu poder multidisciplinar é desafiador.

Zilli (2004) destaca que a robótica educacional permite que o aluno desenvolva habilidades como raciocínio lógico, formulação e teste de hipótese, relações interpessoais, investigação, compreensão, representação, comunicação e resolução de problemas por meio de erros e acertos, criatividade e capacidade crítica (Braz e Vilela, 2020).

Existem diversas pesquisas e relatos de experiência utilizando a robótica educacional como ferramenta na sala de aula na disciplina de matemática (Bernardes e Medeiros, 2019; Braz e Vilela, 2020; Campos, 2017; Gomes, Botelho e Souza, 2010; Nunes, Lima e Nóbile, 2021; Zilio, 2020). Os alunos consideram-na difícil, sem aplicação no cotidiano e desinteressante. Fatores esses que podem ser atribuídos ao baixo desempenho em avaliações internas e externas medidas pelos órgãos estaduais e nacionais. Ao utilizar a robótica, os alunos são envolvidos em atividades que vão além da teoria, uma vez que ela permite a aplicação de conceitos aprendidos em situações do mundo real.

A interação homem-máquina instiga a curiosidade, e seu uso na sala de aula pode trazer novas possibilidades (Moreira *et al.*, 2018). Pode-se utilizar fundamentos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial para o funcionamento de robôs ou protótipos utilizados, os recursos são associados na utilização de recursos pedagógicos (Gomes, Botelho e Souza, 2010). O trabalho com robótica nas escolas foi iniciado por Papert no ano de 1964: “Seymour Papert foi pioneiro em utilizar a robótica para fins educacionais” (Barbosa *et al.*, 2018). Ele enxergava, via tecnologia, o atrativo necessário para facilitar o processo de aprendizagem. No panorama da produção no Brasil, em termos de atividades didáticas desenvolvidas durante as pesquisas, as mais recorrentes são oficinas e

atividades extraclasse (Junior e Leão, 2018). A partir desse dado, podemos interpretar que a falta de infraestrutura nas escolas públicas não permite ir além de intervenções pontuais com materiais trazidos das próprias instituições.

O objetivo da pesquisa foi, portanto, desenvolver uma abordagem interdisciplinar da matemática utilizando a robótica educacional. Os alvos secundários foram: promover a abordagem interdisciplinar da matemática, utilizando a programação de placas de prototipação Arduino e Raspberry pi; identificar os impactos do projeto por meio dos resultados das avaliações das disciplinas de núcleo comum e das provas do governo do Estado e Nacional. A pesquisa proporcionou espaços para aprender sobre robótica e programação, discutir a aplicação pedagógica e relatar a experiência e aprendizados em sala de aula (Nunes, Lima e Nóbile, 2021).

Metodologia

A pesquisa é classificada como qualitativa exploratória. A escolha é justificada por promover maior familiaridade com levantamentos bibliográficos e documentais. Alguns autores afirmaram em suas pesquisas que a matemática é considerada a disciplina mais difícil pelos discentes (Andrade, 2007; Lorenzato, 2010; Zacarias, 2008). A série estudada que foi o foco da pesquisa é o nono ano do ensino fundamental de uma escola de ensino regular em tempo integral na cidade de Uruaçu-Goiás. A escolha pelos discentes do nono ano do ensino fundamental de ensino regular foi fundamentada no fato da série realizar as provas: Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO). Essas provas funcionam como medidores de desempenho e englobam a disciplina de matemática. A Saeb é realizada a cada dois anos e a SAEGO, todos os anos. Ao longo das avaliações feitas com os alunos do Ensino Fundamental da Unidade Escolar, em anos anteriores, os docentes, em especial os de Ciência da Natureza e Matemática, identificaram dúvidas e dificuldades crônicas no que concerne ao raciocínio lógico. Desenvolver método que pudesse colaborar com a melhoria desse déficit tornou-se a propulsão para o desenvolvimento da robótica educacional naquele espaço.

A pesquisa ocorreu durante o calendário letivo do ano de 2019, com duas aulas semanais de cinquenta minutos cada. O espaço utilizado foi uma sala de aula convencional daquela unidade de ensino, onde ficou determinado que o espaço ficaria designado naquele ano para o ensino de matemática e robótica. O convite para participação no projeto foi realizado na primeira semana do calendário letivo do ano de 2019 para todos os alunos do nono ano do ensino fundamental regular integral da escola. As atividades foram integrativas, sem distinção de gênero, idade, limitações de quaisquer natureza física ou intelectual. O critério de inclusão foi estar devidamente matriculado na instituição no nono ano do ensino fundamental regular integral e cursar a disciplina de matemática. As atividades contaram com a participação voluntária dos alunos. Os encontros aconteceram em período regular

de aula, duas vezes na semana. Apenas um professor esteve vinculado de modo direto ao desenvolvimento da robótica em paralelo com o ensino de matemática. Condições especiais nas instituições de ensino brasileiras, são comumente vivenciadas, e na pesquisa, não foi diferente, como, por exemplo, a participação de discentes com Síndrome de Down, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, Transtorno do Espectro Autista e outras condições não registradas.

A população foi composta por 70 alunos. Os participantes foram divididos em turmas de 35 alunos para a prática. As atividades foram sempre realizadas em grupo, de modo a integrar e estimular as ações colaborativas. A pesquisa foi desenvolvida por etapas: pesquisa com as várias áreas da escola sobre os processos executados dentro da unidade escolar e situações problema já existentes; elaboração de uma solução tecnológica com o uso da inteligência das coisas e a aplicação do projeto de melhoria para cada problema encontrado. Os discentes foram divididos em grupos, e cada grupo ficou responsável por desenvolver uma solução para cada problema da escola. A identificação do problema a ser solucionado foi a primeira etapa. Elaborar a solução tecnológica com o uso da robótica foi a segunda etapa. E a última etapa foi a aplicação da solução.

Os problemas identificados na escola, passíveis de intervenção por meio da robótica, foram: monitoramento da luminosidade externa através do sensor de luminosidade, gerando economia de energia; monitoramento da incidência ou não de chuva na parte externa do ambiente, utilizando o sensor de chuva, gerando economia de água na rega do jardim; monitoramento da temperatura interna do ambiente a partir do sensor de temperatura, gerando economia de energia; controle inteligente de iluminação externa a partir dos dados do sensor de luminosidade no sentido de também gerar economia de energia da escola; e a climatização inteligente da parte interna - acionamento ou não do ar-condicionado - através dos dados do sensor de temperatura, também objetivando a economia de energia da escola. Tais problemas foram identificados por um questionário aplicado aos gestores da unidade escolar e disponibilizado para toda a comunidade escolar.

As disciplinas envolvidas, além da matemática, de modo indireto, foram: língua estrangeira, inglês, física, arte e processo de criação e língua portuguesa. Dentro da matemática, foram desenvolvidos diversos conteúdos. Os conteúdos desenvolvidos no ano de 2019 por meio da pesquisa foram raciocínio lógico e álgebra. Na disciplina de língua portuguesa, foram incluídas interpretação de textos e análise de artigos relacionados com as temáticas problema. Em física, foram incluídos trabalho e energia. Na disciplina de arte e processo de criação, foi incluída produção de maquete. A disciplina de língua estrangeira, inglês, foi trabalhada em todo o percurso de execução, visto que a linguagem de programação é o inglês. Nas aulas de robótica educacional, foram trabalhados conceitos do que é programação, informações gerais da plataforma Arduino, programação textual e visual, tipos de sensores e a prática com a montagem de LED piscante, prática de confecção de um monitor cardíaco, prática de construção de maquetes com semáforo e prática de automatização da sala de matemática e

robótica, ar-condicionado, TV, ventiladores de teto, lâmpadas, computador e montagem de testes dos circuitos com os robôs desenvolvidos pelos discentes.

Integraram alguns dos recursos materiais necessários à execução, componentes eletrônicos como LEDs, resistências, pequenos motores e outros. Foram ainda utilizados multímetro, Arduíno, materiais de lixo eletrônico, computadores com acesso à internet para realização das pesquisas, software de comunicação com a plataforma Arduíno (gratuito) e a porta de comunicação no modem para acesso externo.

As habilidades desejadas pelos discentes, de modo geral, foram identificar processos que pudessem ser melhorados com o uso da tecnologia, aperfeiçoar a compreensão de como as coisas funcionam, confecção de protótipos de projetos e utilização do conhecimento adquirido ao longo das aulas de matemática.

Resultados e discussão

Os resultados dos discentes da Unidade Educacional de Período Integral da Rede Estadual de Educação na cidade de Uruaçu-GO mostraram uma evolução positiva em relação às pontuações anteriores nas provas Saeb e SAEGO em anos letivos diferentes. No ano letivo de 2019, os alunos alcançaram uma média de 283 pontos na prova Saeb, em comparação com a pontuação de 272 pontos registrada em 2017 na disciplina de matemática. Além disso, no mesmo ano de 2019, o desempenho na prova SAEGO foi de 284 pontos, enquanto no ano anterior, em 2018, a pontuação em matemática havia sido de 272 pontos. Esses dados mostram um aumento significativo no desempenho dos alunos, sugerindo uma transformação positiva entre o projeto de robótica implementado e a melhoria dos resultados na disciplina de matemática. Essa relação pode ser interpretada como um indicativo de que o envolvimento dos estudantes no projeto de robótica trouxe benefícios para seu aprendizado e habilidades matemáticas, levando a melhores pontuações.

O aprendizado em robótica educacional, além de ter contribuído com os resultados nas provas de âmbito nacional e estadual, também contribuiu com a exploração criativa dos discentes e com a integração social no âmbito escolar. O processo interdisciplinar confirma o desempenho em outras disciplinas, não podendo nessa pesquisa serem mensurados seus resultados, mas necessitando serem registrados. A motivação pelo desenvolvimento da disciplina de matemática foi percebida semanalmente. A proposição de soluções para os problemas identificados na escola sempre partiu dos discentes. Esses discentes podem mudar suas realidades em âmbito escolar com suas ações, tendo sido comprovado ser possível a manutenção da pesquisa. Essa proposta pedagógica é uma das ferramentas que podem ser utilizadas nas diversas realidades escolares para desenvolver também o aprendizado. Se o trabalho com enfrentamento dos problemas corriqueiros pode tornar a sala de aula um local de análise, colaboração e enfrentamento, a execução da robótica educacional na prática confirma esse processo.

A robótica educacional vem sendo incorporada às práticas pedagógicas quando elas vêm sendo utilizadas em ambientes em que os discentes têm acesso a computadores e componentes eletromecânicos. E locais onde as ferramentas funcionam podem contribuir de forma incisiva e quiçá significativa no processo de ensino-aprendizagem. Compreendemos, portanto, que essa proposta está em consonância com ideias já promulgadas (Mattar, 2010), o autor concorda que a robótica educacional na prática pode desenvolver habilidades como saber trabalhar em grupo, colaboração, compartilhamento, inovação, criatividade, resolver problemas, filtrar informação, tomar decisões rápidas e saber lidar com a tecnologia. No entanto, sabemos que nem sempre a robótica educacional é pensada dentro das instituições em razão de fatores como falta de tempo, preparo do docente, excesso de conteúdo das matrizes e estrutura física insuficiente.

O uso da robótica educacional propiciou uma abordagem pedagógica inovadora dentro da Escola da Rede Estadual na cidade de Uruaçu-GO. A pesquisa foi inovadora não só para a Unidade como para a Regional Estadual de Ensino. Foi capaz de atender a complexidade do processo de ensino e de aprendizagem, que vai além da memorização excessiva dos conteúdos programáticos, formando, assim, discentes comprometidos com o pensamento crítico, com habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade contemporânea (Carvalho, Rosa e Filho, 2022). A sociedade exige esses novos pensares e esses novos valores, não apenas para ingresso no mercado de trabalho, mas também para as discussões sociais postas dia a dia.

A observação docente leva ao interesse em permanecer com a execução da prática escolar. Foi possível observar o aumento do interesse pela disciplina de matemática e seus resultados práticos para além dos números mostrados nos índices das provas SAEB e SAEGO. As aulas passaram a ser mais dinâmicas e assim a deficiência de aprendizagem pôde ser trabalhada com o intuito de ser reduzida nas áreas básicas da matemática como adição, subtração, divisão e multiplicação. Desse modo, trazer a robótica educacional na prática para este panorama regional goiano pode configurar não só uma porta de acesso ao universo tecnológico aos discentes, como também um avanço nas práticas educacionais pedagógicas (Zilio, 2020). Nesse sentido, faz-se pertinente ampliar a visão das unidades de ensino no sentido de analisar e discutir elementos que possam favorecer o uso das tecnologias como instrumentos facilitadores da aprendizagem. A estruturação das unidades com kits e laboratórios também é um ponto a ser avaliado para que o estudante passe a agir como protagonista do processo de aprendizagem. A pesquisa revela que o aprendizado em robótica educacional traz benefícios que vão além das notas em provas padronizadas. A abordagem pedagógica por meio da robótica transformou a sala de aula em um espaço de análise, colaboração e enfrentamento de problemas cotidianos.

No entanto, é importante ressaltar que algumas limitações foram identificadas, como, por exemplo, a alta carga horária enfrentada, o que pode dificultar a replicação dessa pesquisa. Além disso, as limitações tecnológicas, como a disponibilidade de máquinas já

defasadas nos laboratórios de informática, a falta de kits de robótica ou a insuficiência de ferramentas disponibilizadas para os alunos, foram fatores que dificultaram a execução ideal do projeto. Outra limitação mencionada é o tempo reduzido de 50 minutos por aula, o que dificultou a continuidade dos projetos e a assimilação completa do raciocínio necessário para a execução das atividades. Tais fatores, embora tenham impactado a execução ideal do projeto, não diminuem a importância dos resultados alcançados.

Não obstante, a recomendação é que, ao planejar e implementar iniciativas educacionais relacionadas à robótica, seja dada especial atenção às especificações, fornecendo o apoio e os recursos necessários para potencializar seus benefícios. Desse modo, a pesquisa transcende as notas em testes padronizados, proporcionando uma abordagem pedagógica que transforma a sala de aula em um espaço de análise, colaboração e enfrentamento de problemas cotidianos.

Considerações Finais

O presente estudo abordou os benefícios e as potencialidades da robótica educacional, não apenas no contexto educacional, mas, também nas esferas de formação dos alunos e na preparação para um futuro impregnado por avanços tecnológicos. Sabendo que objetivo da pesquisa foi desenvolver uma abordagem interdisciplinar da matemática utilizando a robótica educacional; a interação dos estudantes com a tecnologia, por meio do engajamento em projetos não apenas enriqueceu o ambiente educacional, como também serviu como descoberta para o despertar de interesses específicos para como a ciência

Destaca-se que a relevância da robótica educacional no cenário brasileiro se amplia com a expansão da domótica, trazendo novas oportunidades para a implementação dessas práticas inovadoras. Entretanto, é imperativo ressaltar que a eficácia da introdução da robótica educacional requer uma planificação meticulosa, a devida capacitação dos profissionais da educação e o acesso a recursos tecnológicos adequados. A importância de garantir que a abordagem robótica não substitua integralmente os métodos clássicos, devendo ser concebida como um complemento poderoso, enriquecendo a experiência de aprendizagem dos alunos.

A incorporação de tecnologias inteligentes nos espaços educacionais, quando aplicada à disciplina de Matemática, revela-se como uma estratégia para tornar o aprendizado mais dinâmico, personalizado e alinhado às necessidades individuais dos estudantes. A tangibilidade e a aplicabilidade prática dos conceitos matemáticos, obtidas por meio da integração entre robótica e matemática, desmistificam a visão habitual desta disciplina, proporcionando uma abordagem mais concreta e visual.

Por fim, a robótica educacional surge como uma ferramenta promissora na otimização do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, catalisando a inovação no engajamento dos estudantes e proporcionando de maneira eficaz para os desafios de uma sociedade cada vez mais tecnológica. Com uma abordagem pedagógica intuitiva

e interdisciplinar, a robótica educacional não apenas se destaca como aliada na formação de cidadãos aptos a enfrentar os desafios contemporâneos, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais, fundamentais para o crescimento pessoal e profissional dos indivíduos.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. DE. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 327–340, 2003.

ANDRADE, A. M. **Avaliação, ciclo e progressão no ensino de matemática**: uma consequência refletida ou uma saída aleatória. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ANDRIOLA, W. B. Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 27, p. 1–14, 2021.

AROCA, R. V. *et al.* Increasing Students' Interest With Low-Cost CellBots. **IEEE Transactions on Education**, v. 56, n. 1, p. 1–6, 2013.

AROCA, R. V. *et al.* Brazilian Robotics Olympiad: A successful paradigm for science and technology dissemination. **International Journal of Advanced Robotic Systems**, v. 13, n. 5, p. 1–8, 2016.

AZEVEDO, G. T. DE; MALTEMPI, M. V. Invenções robóticas para o Tratamento de Parkinson: pensamento computacional e formação matemática. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 35, n. 69, p. 63–88, 2021.

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V.; LYRA-SILVA, G. M. V. Processo formativo do aluno em matemática. **Zetetiké**, v. 26, n. 3, 12 Dez. 2018.

BARBOSA, F. DA C. *et al.* Mapeamento das pesquisas sobre Robótica Educacional no Ensino Fundamental. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 331–352, 2018.

BERNARDES, C. E.; MEDEIROS, L. A. DE. **Programação e robótica aplicadas a novos métodos de ensino**. [s.l.] Instituto Federal de Santa Catarina (CERFEAD/IFSC), 2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CP N° 2, de 22 de dezembro de 2017** - Conselho Nacional de Educação - Conselho Pleno - Base Nacional Comum Curricular. Diário Oficial da União, v. 2017, p. 1–12, 2017.

BRAZ, J. E.; VILELA, D. DE P. Robótica educacional como auxílio no ensino de matemática: relatos de uma professora. **Revista ENSIN@**, v. 1, n. 5, p. 149–163, Dez. 2020.

CAMPOS, F. R. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista ibero-americana de estudos em educação**, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017.

CARVALHO, P. R.; ROSA, V. S.; FILHO, A. V. DE M. Metodologias ativas: aprendizagem baseada em projetos na área das ciências da natureza. **Revista Acadêmica Educação e Cultura em Debate**, v. 8, n. 1, p. 303–320, 2022.

DANTAS FILHO, C. A. *et al.* Domótica como auxílio para pessoas com deficiência e idosos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, p. 118–131, 2021.

ELEAMEN, C. DE S.; MARTINS, C. S.; PINTO, D. M. Robótica: ferramenta motivacional de inclusão do público feminino. **Educere - Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 1, p. 425–443, 2023.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas**. A Teoria na Prática. [s.l.] Editora Penso, 1995.

GOMES, C. G.; BOTELHO, F. O. DA S. J. DA C.; SOUZA, A. R. DE. **A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de Matemática no ensino fundamental**. SciELO Books, p. 205–221, 2010.

JUNIOR, L. A. S.; LEÃO, M. B. C. O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras. **Ciência e Educação**, v. 24, n. 3, p. 715–728, 2018.

KYPRIANOU, G. *et al.* **Engaging Learners in Educational Robotics: Uncovering Students' Expectations for an Ideal Robotic Platform**. [s.l.: s.n.].

LORENZATO, S. **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de professores**. [s.l.: s.n.]. v. 2.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo - SP: Pearson Prentice Hall, 2010.

MOREIRA, M. M. P. *et al.* Contribuições do arduino no ensino de física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721–745, Dez. 2018.

NUNES, M. K.; LIMA, C. S. DE O.; NÓBILE, M. F. **Relato de experiência: projeto Robótica na Escola em Tramandaí no Rio Grande do Sul**. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP)*, 1., 2021, On-line. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021, p. 237-245.

ZACARIAS, S. M. Z. **A matemática e o fracasso escolar: medo, mito ou dificuldade**. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, p. 112, 2008.

ZANETTI, H. A. P. *et al.* **Uso de robótica e jogos digitais como sistema de apoio ao aprendizado**. *In: Anais da Jornada de Atualização em Informática na Educação*, p. 1–23, 2012.

ZILIO, C. **Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da Matemática.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

47

ZILIO, C.; NÓBILE, M. F. **O pensamento computacional na formação continuada de professores que atuam no laboratório de informática.** *In:* XII ENPEC - XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1–8, 25 Jun. 2019.