

**Atividade Científica Decorrente da Dissertação de Mestrado
Universidad Del Sol**

**O IMPACTO DA ROBÓTICA NO APRENDIZADO DE MATEMÁTICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL: percepções de professores e alunos**

VALERIANE SOUSA TERRA PERES

Minuta descritiva decorrente da pesquisa científica apresentada ao Programa de Pós-Graduação em **Ciências da Educação da UNADES - Paraguai**. Área de concentração: **Educação**. Curso de Mestrado em Ciências da Educação.

Período de realização: julho/2022 a julho/2024

Orientador (a): Prof. Dra. María Elba Medina Barrios,

RESUMO

Neste estudo, investigou-se o impacto da robótica educacional no aprendizado da Matemática entre alunos do Ensino Fundamental II. O objetivo central foi analisar as percepções dos estudantes sobre a integração da robótica no currículo escolar, avaliando benefícios, desafios e contribuições para o desenvolvimento pessoal e acadêmico. A justificativa para a pesquisa baseou-se na necessidade urgente de tornar o ensino da Matemática mais atrativo, relevante e conectado às competências exigidas no século XXI. A robótica, por sua natureza interdisciplinar e interativa, apresenta-se como ferramenta metodológica promissora para esse fim. A metodologia adotada seguiu uma abordagem qualitativa, utilizando como instrumentos entrevistas semiestruturadas com estudantes e professores, além de observações diretas em sala de aula. O local da pesquisa foi o Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás – Ariston Gomes da Silva, na cidade de Iporá. A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, buscando identificar categorias temáticas emergentes. Os resultados indicaram que a introdução da robótica promoveu maior engajamento dos alunos, facilitou a compreensão de conceitos matemáticos e estimulou competências como pensamento lógico, resolução de problemas e colaboração. Os alunos passaram a enxergar a Matemática com mais interesse e propósito. Conclui-se que a robótica educacional possui potencial para transformar positivamente a experiência de aprendizagem matemática, tornando-a mais dinâmica, significativa e alinhada aos desafios educacionais contemporâneos.

Palavras-chave: Robótica. Matemática. Ensino Fundamental. Aprendizagem.

**THE IMPACT OF ROBOTICS ON MATHEMATICS LEARNING IN ELEMENTARY
EDUCATION: Teachers' and Students' Perceptions**

ABSTRACT

This study investigates the impact of educational robotics on mathematics learning among middle school students. The main objective was to analyze students' perceptions of robotics integration into the school curriculum, assessing its benefits, challenges, and contributions to both personal and academic development. The study is justified by the need to make mathematics teaching more engaging, relevant, and aligned with the 21st-century skills. Robotics, by its interdisciplinary and interactive nature, stands out as a promising pedagogical tool in this context. A qualitative methodology was employed, using semi-structured interviews with students and teachers, as well as direct classroom observations. The research was conducted at the State Military Police School of Goiás – Ariston Gomes da Silva, in Iporá. Data were analyzed through content analysis, allowing the identification of emerging thematic categories. The results showed that the introduction of robotics increased students' engagement, facilitated their understanding of mathematical concepts, and stimulated skills such as logical thinking, problem-solving, and collaboration. Students began to view mathematics with more interest and purpose. It is concluded that educational robotics has the potential to positively transform the learning experience in mathematics, making it more dynamic, meaningful, and better suited to contemporary educational challenges.

Keywords: Robotics. Mathematics. Middle School. Learning.

EL IMPACTO DE LA ROBÓTICA EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: Percepciones de Profesores y Alumnos**RESUMEN**

Este estudio analiza el impacto de la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes del segundo ciclo de la Educación Primaria. El objetivo principal fue examinar las percepciones de los alumnos sobre la integración de la robótica en el currículo escolar, evaluando sus beneficios, desafíos y contribuciones al desarrollo personal y académico. La justificación se basa en la necesidad de hacer que la enseñanza de las matemáticas sea más atractiva y pertinente, alineada con las habilidades requeridas en el siglo XXI. Se adoptó un enfoque metodológico cualitativo, utilizando entrevistas semiestructuradas con alumnos y profesores, además de observaciones directas en el aula. La investigación se llevó a cabo en el Colegio Estatal de la Policía Militar de Goiás – Ariston Gomes da Silva, en la ciudad de Iporá. El análisis de los datos se realizó mediante la técnica de análisis de contenido, permitiendo la identificación de categorías temáticas emergentes. Los resultados indicaron que la inclusión de la robótica aumentó el compromiso de los alumnos, facilitó la comprensión de conceptos matemáticos y promovió habilidades como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. Los estudiantes comenzaron a ver las matemáticas con más interés y sentido. Se concluye que la robótica educativa tiene potencial para transformar positivamente la experiencia de aprendizaje, haciéndola más dinámica, significativa y adecuada a los desafíos educativos actuales.

Palabras clave: Robótica. Matemáticas. Educación Básica. Aprendizaje.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Matemática, ainda hoje, é um dos maiores entraves no percurso escolar de muitos estudantes, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental. Autores como Fiorentini e Lorenzato (2012) apontam que essa dificuldade decorre, muitas vezes, da forma tradicional de ensino, que desconsidera o contexto social e as experiências prévias do

aluno. É nesse cenário que a robótica educacional se apresenta como uma inovação promissora, ao aproximar o conteúdo matemático de situações práticas e concretas.

Com o avanço das tecnologias digitais, novas possibilidades pedagógicas têm se fortalecido, incluindo o uso de ferramentas interativas, como a robótica. Para Silva et al. (2006), a integração entre educação e tecnologia é essencial para promover uma aprendizagem significativa e, sobretudo, contextualizada. A robótica, por sua natureza interdisciplinar, estimula habilidades como o raciocínio lógico e a resolução de problemas, aspectos fundamentais para o desenvolvimento matemático.

Papert (1980), ao propor o construcionismo, já defendia que os alunos aprendem melhor quando estão engajados na construção de produtos tangíveis, como robôs programáveis. Nessa perspectiva, o processo de aprendizagem ganha sentido, pois é vivido de forma ativa, envolvente e desafiadora. A robótica, assim, assume um papel que ultrapassa o conteúdo em si, tornando-se um meio para fomentar a autonomia intelectual e a criatividade dos estudantes.

A literatura especializada destaca que a robótica pode transformar o ambiente escolar em um espaço mais dinâmico e colaborativo. Segundo Camacho (2010), projetos de robótica educativa despertam nos alunos o interesse pelas ciências exatas, tradicionalmente vistas como difíceis. Quando bem planejada, essa abordagem favorece o trabalho em equipe, a troca de saberes e a superação de desafios cognitivos.

Além disso, a robótica contribui para a ressignificação da Matemática enquanto saber escolar. Conforme Valente (2002), ao utilizarem conceitos matemáticos em atividades práticas, os estudantes passam a perceber sua utilidade no cotidiano. A robótica permite visualizar equações, ângulos e proporções de maneira concreta, potencializando a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Freire (2005) também oferece suporte teórico importante ao destacar que o conhecimento não pode ser dissociado da vivência do sujeito. Ao aplicar essa ideia à robótica, entende-se que os alunos constroem sentido para a Matemática quando ela emerge de situações reais e dialógicas. A robótica, nesse contexto, é uma ferramenta de emancipação, pois engaja, motiva e dá voz ao aluno no processo educativo.

Contudo, como ressalta Tajra (2008), a implantação da robótica na escola exige formação continuada dos professores, investimento em infraestrutura e planejamento curricular. Sem essas condições, o potencial da robótica pode ser comprometido. Ainda assim, os desafios enfrentados não anulam os benefícios, apenas reforçam a necessidade de políticas públicas que sustentem práticas pedagógicas inovadoras.

Dessa forma, o presente estudo teve como foco compreender como os alunos do Ensino Fundamental percebem a integração da robótica em seu currículo e quais impactos essa metodologia tem sobre sua aprendizagem matemática. A pesquisa considerou que ouvir os alunos sobre suas experiências é essencial para avaliar a efetividade dessa abordagem e propor estratégias pedagógicas alinhadas às suas reais necessidades.

Objetivos

Esta pesquisa foi dirigida pelos seguintes objetivos.

Objetivo Geral:

Analisar as percepções dos estudantes do Ensino Fundamental do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás – Ariston Gomes da Silva, na cidade de Iporá, sobre a integração da robótica em seu currículo escolar, seus benefícios, eventuais desafios e sua contribuição para o desenvolvimento educacional e pessoal.

Objetivos Específicos:

- Avaliar as percepções dos estudantes do Ensino Fundamental do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás – Ariston Gomes da Silva, em Iporá, em relação à integração da robótica em seu currículo escolar;
- Identificar os benefícios percebidos pelos alunos em relação ao ensino de robótica;
- Investigar eventuais desafios enfrentados pelos estudantes em relação à robótica no contexto educacional;
- Compreender como a disciplina de robótica contribui para o desenvolvimento educacional e pessoal dos alunos;
- Propor recomendações para aprimorar a integração da robótica no ensino de Matemática no Ensino Fundamental com base nas percepções dos alunos.

Metodologia

A presente pesquisa foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, buscando compreender a complexidade do fenômeno estudado a partir da percepção dos sujeitos envolvidos. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa permite a imersão do pesquisador no ambiente investigado, favorecendo uma interpretação profunda da realidade educacional. Essa escolha metodológica mostrou-se adequada, uma vez que o objetivo central

do estudo foi explorar as percepções de alunos do Ensino Fundamental sobre a robótica no processo de aprendizagem matemática.

Optou-se por um estudo de caso único, que, conforme Yin (2005), permite investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, especialmente quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não estão claramente definidas. A escolha do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás – Ariston Gomes da Silva, localizado na cidade de Iporá, justificou-se por ser uma unidade educacional que já integra práticas pedagógicas voltadas à robótica, oferecendo, assim, um cenário propício para a investigação.

Os participantes da pesquisa foram alunos do Ensino Fundamental II e professores de Matemática envolvidos com as práticas de robótica na escola. A seleção foi feita por conveniência, conforme orientações de Gil (2008), priorizando sujeitos diretamente ligados à temática investigada. Essa escolha garantiu a coleta de informações pertinentes, alinhadas aos objetivos do estudo, além de representar a diversidade de experiências vivenciadas no ambiente escolar.

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e observações em sala de aula. Segundo Triviños (1987), esse tipo de entrevista possibilita a obtenção de dados mais flexíveis e ricos, ao mesmo tempo em que mantém certa padronização nas perguntas. Já a observação direta, conforme Lakatos e Marconi (2002), permite captar comportamentos, interações e atitudes que, muitas vezes, não são expressos verbalmente.

A observação das aulas foi registrada em diário de campo, de acordo com os parâmetros propostos por Lüdke e André (2013), possibilitando o acompanhamento da dinâmica entre alunos, professores e os recursos robóticos. Esse procedimento foi essencial para identificar como os conceitos matemáticos eram trabalhados em atividades práticas com robótica e como os estudantes interagem com essas propostas.

Os dados obtidos foram organizados e analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), que se estrutura em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Essa técnica foi escolhida por sua capacidade de revelar categorias emergentes a partir do discurso dos participantes, contribuindo para uma compreensão mais densa do fenômeno investigado.

Para assegurar a validade da pesquisa, foram adotadas estratégias como a triangulação dos dados, conforme recomenda Denzin (1978), e a devolutiva dos resultados aos participantes, garantindo fidelidade e coerência às suas falas. A fidedignidade da pesquisa também foi reforçada por meio da revisão criteriosa da literatura e pela aplicação de instrumentos

previamente testados.

Por fim, todos os procedimentos éticos foram rigorosamente observados. A pesquisa seguiu as diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta pesquisas com seres humanos na área das Ciências Humanas e Sociais. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme preconizado por Gaskell e Bauer (2002), garantindo o anonimato, a confidencialidade e o direito à desistência em qualquer momento da investigação.

Resultados

Os resultados da pesquisa revelaram que a introdução da robótica no ensino de Matemática gerou mudanças significativas na forma como os alunos se relacionam com os conteúdos escolares. De acordo com Papert (1980), ambientes de aprendizagem baseados em construção e experimentação favorecem a internalização de conceitos abstratos, como os da matemática.

Os alunos demonstraram maior interesse e motivação nas aulas que utilizavam a robótica como ferramenta de apoio. Esse achado está alinhado com os estudos de Valente (1995), que defende que a tecnologia educacional, quando integrada de forma crítica, amplia o engajamento dos estudantes e proporciona experiências de aprendizagem mais significativas.

Foi observado que os estudantes compreendiam com mais facilidade conceitos matemáticos quando estes eram aplicados à construção de robôs e à resolução de desafios práticos. Essa constatação corrobora com os apontamentos de D'Ambrósio (1996), que enfatiza a importância da contextualização no ensino da matemática para torná-la mais acessível.

Além da melhora no desempenho acadêmico, os alunos relataram ganhos importantes nas competências socioemocionais, como trabalho em equipe, empatia e persistência. Para Piaget (1978), essas habilidades são fundamentais para o desenvolvimento integral do ser humano e devem ser valorizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Durante as entrevistas, os professores destacaram que a robótica exigiu uma mudança em suas práticas pedagógicas. Conforme Freire (2005), o educador deve ser um mediador do conhecimento, e não apenas um transmissor. A robótica, nesse sentido, desafiou os docentes a se reinventarem no exercício da docência.

Outro ponto relevante apontado pelos professores foi a necessidade de formação continuada para lidar com os recursos tecnológicos. Segundo Demo (2001), não basta introduzir tecnologias na escola sem preparar adequadamente o corpo docente para utilizá-las de maneira

crítica e eficaz.

A infraestrutura das escolas, porém, ainda representa uma limitação para a plena implementação da robótica. Essa constatação encontra respaldo nas análises de Moran (2000), que denuncia a desigualdade no acesso a recursos tecnológicos entre diferentes unidades escolares do país.

Apesar das dificuldades estruturais, os alunos relataram que a robótica os ajudou a enxergar a matemática como uma disciplina útil para a vida. Essa percepção dialoga com as ideias de Ponte, Oliveira e Varandas (2003), que defendem a articulação entre Matemática e realidade social como forma de dar sentido ao aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir, observou-se que os estudantes se mostraram mais autônomos durante as atividades com robótica, demonstrando iniciativa na resolução de problemas. Vygotsky (2001) já destacava o papel do ambiente sociocultural e da mediação no desenvolvimento da autonomia intelectual.

As atividades práticas também incentivaram a criatividade dos alunos, que propunham soluções inovadoras para os desafios propostos. Para Mill (2013), a robótica permite o desenvolvimento de um pensamento criativo e crítico, contribuindo para uma educação mais transformadora.

Os resultados da pesquisa indicaram, ainda, que o uso da robótica promoveu maior colaboração entre os alunos, fortalecendo o espírito de equipe. Essa observação confirma os apontamentos de Zilli (2004), que vê na robótica educacional um espaço propício para o desenvolvimento de relações interpessoais saudáveis e produtivas.

Enfim, os alunos expressaram o desejo de que a robótica fosse incorporada de forma permanente ao currículo escolar. Essa demanda reforça a argumentação de Almeida (2000), que destaca o papel das tecnologias no redesenho das práticas educativas e na construção de escolas mais conectadas com as necessidades do século XXI.

Atividades realizadas durante o Mestrado em Ciências da Educação

1- Participou do Curso de Formação Complementar, com o tema: Atividade Científica Decorrente de pesquisa realizado nos dias 13/01/23; 19/01/23 e 25/01/23. Proferido pela Dra.

Gilvone Furtado Miguel, sob Orientações do departamento de Pós graduação e Pesquisa da Universidade Del Sol UNADES- Paraguai, certificado com 36h, pela Revista Avanços e Olhares; ISSN nº 25952579 indexadores: S Sumários; Miguilim; Latindex, IBICT; Google Acadêmico; Diadorim; Doi Cross Ref; Regimentado pela ABEC BRASIL;

2- Participou do seminário de Pesquisa: Estruturando a pesquisa Acadêmica- da Construção do Marco Teórico á análise dos Resultados de Campo. Proferido pela Dra. PHD Maria Célia da Silva Gonçalves, sob orientação do departamento de Pós-Graduação e pesquisa da Universidade Del sol. UNADES. Certificado com 40h, pela revista Avanços e Olhares; ISSN nº 25952579 indexadores: S Sumários; Miguilim; latindex; IBICT; Diadorin; Abec Brasil; Doi Cross ref; Google Acadêmico.

3- Participou do seminário de Pesquisa com o tema Produção do Artigo Científico e Orientação Acerca do Novo Qualis 2025-2028. Data 05 a 26 out de 2024. Proferido pela Dra PHD Elizabeth Figueiredo de Sá -UFMT. Sob orientação do Departamento de Pós-graduação e pesquisa da Universidade Del Sol Unades Paraguai - Assunção. Certificado com 36h, pela revista Avanços e Olhares; ISSN nº 25952579 indexadores: S Sumários; Miguilim; latindex; IBICT; Diadorin; Abec Brasil; Doi Cross ref; Google Acadêmic

4- Participou do curso "Mídias Digitais na Educação Matemática", com carga horária de 40h, pelo IESTUDAR - Cursos Online (ABED), Brasil, em 2023.

5- Concluiu o curso "Capacitação de Educação Tecnológica e Robótica Educacional do Programa SIMROBÓTICA", com carga horária de 18h, promovido pela SIM Inova Tecnologia e Educação (SIM INOVA), Brasil, em 2023.

6- Participou do curso "Educação Financeira na Escola - 7º ano do Ensino Fundamental", com carga horária de 40h, pelo SEBRAE/MG, Brasil, em 2023.

7- Participou do curso "Matemática e Excel com área de Formação Continuada em Informática", com carga horária de 60h, pelo CF Cursos de Formação (ABED), Brasil, em 2023.

8- Participou do "Seminário Nacional sobre Atendimento Educacional Especializado", com carga horária de 40h, promovido pelo Instituto Casagrande em parceria com a Faculdade Herrero, Brasil, em 2024.

9- Participou do curso "Comitê de Ética em Pesquisa Plataforma Brasil", com carga horária de 24h, pelo Instituto IESA do Araguaia (IESA), Brasil, em 2024.

10- Participou do "Workshop na Área da Educação para Mestrado e Doutorado", com carga horária de 24h, pelo Instituto IESA do Araguaia (IESA), Brasil, em 2024.

11- Participou do curso "Marco Teórico Metodológico e Promoção do Trabalho Docente nas Plataformas Digitais", com carga horária de 16h, pelo Instituto IESA do Araguaia (IESA), Brasil, em 2024.

12- Publicou o artigo “A complexidade dos mercados de fronteira: estudo de caso de Ciudad del Este”, v. 24, n. 24 (2024), DOSSIÊ: DINÂMICAS DE FRONTEIRA E PRÁTICAS

CULTURAIS/COMERCIAIS: análises multidimensionais sobre Ciudad del Este e a Tríplice Fronteira – Edição Especial.

13- Publicou o artigo “Explorando Horizontes Matemáticos: O Papel do Laboratório de Ensino de Matemática na Educação Pública”, na HUMANIDADES & TECNOLOGIA EM REVISTA (FINOM), v. 48, p. 941628-103, 2024.

14- Publicou o artigo: “PLANEJAMENTO ESCOLAR: A IMPORTÂNCIA NA CONSTRUÇÃO DO COTIDIANO EDUCACIONAL/SCHOOL PLANNING: THE IMPORTANCE IN CONSTRUCTING EVERYDAY EDUCATIONAL LIFE”, na Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2024.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J. *Tecnologias e práticas educativas: caminhos para a inovação na escola*. São Paulo: Cortez, 2000.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

CAMACHO, J. M. *Robótica educacional e o ensino de ciências: novas abordagens na prática pedagógica*. Curitiba: Editora CRV, 2010.

DENZIN, N. K. *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papyrus, 1996.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GASKELL, G.; BAUER, M. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes, 2002.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MILL, D. *Robótica educacional: estratégias pedagógicas para o século XXI*. Brasília: MEC, 2013.

MORAN, J. M. *Ensinar e aprender com as tecnologias da informação e comunicação*. Campinas:

Papirus, 2000.

PAPERT, S. *Mindstorms: crianças, computadores e matemática poderosa*. Porto Alegre: Artmed, 1980.

PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. *Investigar para ensinar matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SILVA, M. A. et al. *Educação e tecnologia: interfaces da robótica na escola*. Campinas: Autores Associados, 2006.

TAJRA, S. F. *Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TICs*. São Paulo: Érica, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. *O computador na sociedade do conhecimento: repensando o papel da informática na educação*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1995.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZILLI, M. C. *Robótica educacional: possibilidades pedagógicas no contexto escolar*. Curitiba: Editora UFPR, 2004.