

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

ROBÓTICA EDUCATIVA: narrativas autobiográficas

ERIKA DA COSTA BEZERRA

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

ROBÓTICA EDUCATIVA: narrativas autobiográficas

ERIKA DA COSTA BEZERRA

Sob a Orientação da Professora
Dra. Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação** no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Área de Concentração de Educação Agrícola

**Seropédica, RJ
Setembro de 2023**

Ficha catalográfica

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B151r BEZERRA, ERIKA DA COSTA , 1980-
ROBÓTICA EDUCATIVA: narrativas autobiográficas /
ERIKA DA COSTA BEZERRA. - Seropédica, 2024.
59 f.: il.

Orientadora: Eulina Coutinho Silva do Nascimento
. Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Educação Agrícola, 2024.

1. Robótica Educativa. 2. Narrativas
Autobiográficas. 3. Análise de Conteúdo. I.
Nascimento , Eulina Coutinho Silva do , 1961-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola
III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 83 / 2023 - DeptM (12.28.01.00.00.00.63)

Nº do Protocolo: 23083.069724/2023-03

Seropédica-RJ, 18 de outubro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

ÉRICA DA COSTA BEZERRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 02/10/2023.

Orientador, Dr.(a) Eulina Coutinho Silva do Nascimento – UFRRJ

Dr.(a) Bruno Cardoso de Menezes Bahia - UFRRJ

Dr. Alexandre Toman – CEFET/RJ

(Assinado digitalmente em 18/10/2023 10:15)
BRUNO CARDOSO DE MENEZES BAHIA
COORDENADOR CURS/POS-GRADUACAO
PPGEA (11.39.49)
Matrícula: 1528697

(Assinado digitalmente em 18/10/2023 07:52)
EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: 6387358

(Assinado digitalmente em 18/10/2023 16:38)
ALEXANDRE TOMAN
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 103.698.437-03

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp>
informando seu número: 83, ano: 2023, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: 18/10/2023 e o código de verificação: cf737d5286

Dedico este trabalho às pessoas inovadoras e ousadas, que arriscam, que fazem, criam e constroem o futuro.

AGRADECIMENTOS

Com humildade no coração, expresso meu agradecimento a Deus por ter me guiado e sustentado ao longo da jornada que culminou na conclusão do meu mestrado. Enfrentei muitos desafios, momentos de incerteza, e agradeço pelo Senhor ter iluminado meu caminho e fortalecido minha fé.

Expresso minha profunda gratidão à minha orientadora, Prof. Eulina Coutinho, não apenas pela orientação atenciosa, pelo apoio constante, pelas inúmeras e intensas horas compartilhadas comigo, mas também por todo afeto, por nunca ter largado minha mão, quando eu própria o pensei em fazer. Obrigada por fazer parte da minha vida.

Agradeço aos membros da banca professores Bruno Bahia e Alexandre Toman pela disponibilidade e empatia para comigo.

Agradeço à minha amada e saudosa madrinha, Luciete Maria da Costa Pinheiro (*in memorian*), carinhosamente chamada de Tia Ete, pois sei que de onde está segue cuidando de mim, como sempre fez neste plano.

Agradeço à minha família, à minha mãe, Antonia Maria da Costa Bezerra e ao meu pai, Carlos Emanuel de Azevedo Bezerra (*in memorian*), em especial, aos meus filhos Carlos, Clarice, Pedro e meus netos, Lucas, Rebecca e Nicolas, vocês me sustentam de uma forma que nem imaginam. Agradeço pelo amor e peço desculpas pelas muitas horas ausentes.

Agradeço ao meu companheiro, Antonio José Coutinho Pereira, estendido à sua família, em especial sua mãe, Maria Lina Coutinho Pereira, que sempre me ofereceu acolhimento e compartilhou alegrias e preocupações, agradeço por serem uma fonte constante de amor e incentivo.

Agradeço às minhas amigas e amigos que acompanharam essa jornada, a ajuda de todos foi fundamental, em especial para uma pessoa de sensibilidade extrema e auxílio incondicional, Leila Nunes.

Sou grata a todas as amigas e amigos de mestrado que caminharam ao meu lado nos momentos desafiadores, pelas experiências e aprendizados, em particular para Cintia Vieira, pela positividade e apoio constante.

Meu agradecimento a todos as professoras e professores do PPGEA, que contribuíram para minha formação, pelas oportunidades e apoio que me ofereceram. Vocês todos são muitos especiais.

Minha gratidão também se estende à equipe acadêmica e administrativa que trabalha para garantir o funcionamento eficiente deste programa de mestrado.

Agradeço àqueles que foram os verdadeiros protagonistas das atividades de robótica educativa que inspiraram este trabalho: meus alunos. Esta dissertação é uma homenagem ao impacto positivo que vocês têm em minha vida como educadora, ao longo da minha trajetória docente, tive a felicidade de conhecer vocês e testemunhei como a robótica educativa se tornou uma ferramenta para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades. Mas, mais do que isso, testemunhei o quanto vocês são capazes de inovação e criatividade. Espero que este trabalho também sirva como um tributo ao incrível potencial de cada um e ao futuro brilhante que aguarda vocês, com realizações e uma jornada de aprendizado contínuo.

Esta dissertação é o resultado de um esforço coletivo, e estou profundamente grata a todos que desempenharam um papel nessa jornada e espero que este trabalho contribua para o avanço da robótica educativa e inspire outros a explorar o potencial transformador dessa área.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

RESUMO

BEZERRA, Erika da Costa. ROBÓTICA EDUCATIVA: narrativas autobiográficas, 2023, 59f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa Pós-Graduação em Educação Agrícola PPGEA. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2023.

A Robótica Educacional se constitui como um recurso em expansão nas escolas, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. No entanto, também necessário destacar o desafio que essa abordagem pedagógica representa para os educadores, que devem se adaptar a um cenário em constante mudança. Esta dissertação tem como objetivo investigar a relação entre as narrativas autobiográficas desta autora e a pedagogia da robótica educativa, com análise de conteúdo de pesquisas relacionadas. O problema dessa dissertação é como as narrativas pessoais influenciam a abordagem pedagógica na robótica educativa e seu impacto no ensino e no envolvimento dos alunos. Com o intuito de contribuir para a realização do texto foram analisadas quinze dissertações que versam sobre a temática deste trabalho, relacionando ações docentes na robótica educativa. A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações foi o banco de dados utilizado para a obter as dissertações selecionadas para a análise. Como principais referenciais teóricos na robótica, Seymour Papert, robótica educativa, Flavio Campos, na análise de conteúdo, Laurence Bardin. Ao explorar a interação entre as histórias das narrativas autobiográficas e as práticas pedagógicas em robótica educativa, esta dissertação visa oferecer uma contribuição para o avanço contínuo do campo da educação com o emprego da robótica.

Palavras chaves: Robótica Educativa, Narrativas Autobiográficas, Análise de Conteúdo.

ABSTRACT

BEZERRA, Erika da Costa. EDUCATIONAL ROBOTICS: autobiographical narratives. 59f. Dissertation (Master in Education). Graduate Program in Agricultural Education PPGEA. Institute of Agronomy, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2023.

Educational Robotics is an expanding resource in schools, promoting critical thinking and problem solving. However, it is also necessary to show the challenge that this pedagogical context represents for teachers, who must adapt to a constantly changing scenario. This dissertation has to investigate the relationship between this author's autobiographical narratives and the pedagogy of educational robotics, content analysis of related research. This work problem is how personal narratives influence the pedagogical approach in educational robotics and their impact on teaching and student engagement. To contribute to the creation of the text, fifteen dissertations were analyzed that deal with the theme of this work, relating teaching actions in educational robotics. The Digital Library of Theses and Dissertations was the database used to obtain the dissertations selected for analysis. As main theoretical references in robotics, Seymour Papert, educational robotics, Flavio Campos, in content analysis, Laurence Bardin, on the autobiographical method, the authors Antonio Nóvoa and Matthias Finger. By exploring the interaction between the stories of autobiographical narratives and pedagogical practices in educational robotics, this dissertation aims to offer a contribution to the continuous advancement of the field of education utilizing robotics.

Keywords: Educational Robotics, Autobiographical Narratives, Content Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Lego Mindstorms EV3

Figura 02 – Programação com Lego Mindstorms EV3

Figura 03 – Placa Arduino Uno

Figura 04 – Exemplo de código na IDE Arduino

Figura 05 – Exemplo de código na interface Ardublockly

Figura 05 – Visão frontal e visão traseira da Placa Micro:bit V2 Go

Figura 06 - Turma da 1º Oficina de Robótica do IFAP/Campus Macapá

Figura 07 – Protótipo realizando percurso do desafio da Oficina de Robótica

Figura 08 – Alunos da equipe i9/IFAP, campus Macapá

Figura 09 - Equipe i9 em São João del Rey, em frente ao local onde ocorreu OBR 2011.

Figura 10 – Alunos do ensino médio aprendendo com alunos do ensino superior.

Figura 11 – Exposição do projeto de robótica no evento Amazontech

Figura 12 – Equipe que participou da exposição de robótica no evento Amazontech

Figura 13 – Internos do IAPEN na oficina de robótica

Figura 14 – Oficina de robótica para internos do IAPEN

Figura 15 – Alunos de Oficinas de Robótica do Ifap Campus Macapá

Figura 16 – Primeira turma do curso de Formação de Instrutores de Robótica, com acadêmicos de Licenciatura em Informática do Ifap, campus Macapá

Figura 17 – Aulas do Curso de Formação de Instrutores de Robótica

Figura 18 – Curso de Formação de Instrutores de Robótica no município de Oiapoque/AP

Figura 19 – Acadêmicos de Licenciatura em Informática no Scratch Day no Ifap

Figura 20 – Parte do time de acadêmicos no Scratch Day, em 2015, no Ifap

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dissertações da BDTD Analisadas

LISTA DE SIGLAS

AGPL	Affero General Public License
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DPT	Positive Technological Development
FEBRACE	Feira Brasileira de Ciências e Engenharia
FUPB	Fundação Universidade de Blumenau
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDE	Integrated Development Environment
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MNR	Mostra Nacional de Robótica
OBR	Olimpíada Brasileira de Robótica
RE	Robótica Educativa
RIS	Robotic Invention System
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

® Marca Registrada

© Licença Creative Commons

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
2 NARRATIVAS FORMATIVAS: um caminho	4
2.1 Narrativas Formativas	4
2.2 Construcionismo	6
2.3 Robótica Educativa e Kits de Robótica	8
2.3.1 Lego Mindstorms®	10
2.3.2 Plataforma Arduino	12
2.3.3 Ardublockly	13
2.3.4 Micro:bit	15
3 ANÁLISE DE PESQUISAS EM ROBÓTICA EDUCATIVA	17
3.1 Sobre Análise de Conteúdo	17
3.2 Análise das Dissertações	18
3.2.1 Robótica na Educação Básica	20
3.2.1.1 Dissertação 1	20
3.2.1.2 Dissertação 2	21
3.2.1.3 Dissertação 3	22
3.2.1.4 Dissertação 4	24
3.2.1.5 Dissertação 5	25
3.2.1.6 Dissertação 6	26
3.2.1.7 Dissertação 7	28
3.2.1.8 Dissertação 8	29
3.2.1.9 Dissertação 9	30
3.2.1.10 Dissertação 10	31
3.2.1.11 Dissertação 11	32
3.2.2 Formação de Professores	33
3.2.2.1 Dissertação 14	34
3.2.2.2 Dissertação 15	35
3.2.2.3 Dissertação 16	36
4 COPIANDO O QUE ESTÁ ESCRITO EM MIM	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

“Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.” Paulo Freire

No início do meu curso de graduação, Bacharel em Ciência da Computação, na Universidade Católica de Brasília, em 1997, tive o primeiro contato com a robótica com o Kit Lego Mindstorms RCX, e esta experiência despertou não apenas um sentimento de curiosidade, para aprender mais sobre este recurso inovador, mas também despertou uma paixão duradoura pela Robótica Educacional.

As tecnologias contemporâneas de informação e comunicação, ao mesmo tempo que se configuram como resultados da interação social, promovem alterações profundas em nossos padrões de pensamento, emoção e comportamento. Elas influenciam e modificam nossos métodos de relacionamento, nossos modos de comunicação, nossas relações interpessoais, e os processos de ensino e aprendizagem.

Desconectar nossas ações dos recursos tecnológicos e nossa habilidade de usá-los, dada a realidade atual, parece não ser mais possível, e neste contexto, surge como um desafio e ao tempo como uma possibilidade, a análise de uma redefinição do perfil educacional, posto que este não é estático, do contrário, é dinâmico e evolui à medida que adquirimos novas experiências e conhecimentos.

Segundo Ponte (2000):

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação enseja um conjunto de possibilidades na educação, mas, para além disso, apresenta características, quais sejam:

- a) a relevância da interação, entre educador e educandos, dos educandos entre si, entre estes e os recursos tecnológicos e com o meio externo. Diz ele que a interação é um elemento importante na formação e no trabalho escolar;
- b) a quebra de barreiras entre o espaço da escola e o meio exterior e;
- c) a formação deixar de estar circunscrita aos momentos de trabalhos presenciais. (Ponte, 2000, *apud* Araújo; Mafra, 2015, p. 54)

Um dos recursos tecnológicos presentes e em expansão nos ambientes escolares é a Robótica Educacional, que se consubstancia em pesquisas científicas cujas propostas foram utilizar a Robótica Educativa como recurso pedagógico na educação básica.

Através da incorporação de tecnologia e robôs em ambientes de aprendizado, a robótica pedagógica oferece uma plataforma interdisciplinar para promover o pensamento crítico, a solução de problemas e o aprendizado prático. No entanto, essa abordagem pedagógica desafia os educadores a repensar suas estratégias de ensino, adaptando-se a um cenário em constante evolução.

O cerne desta dissertação reside no seguinte problema de pesquisa: Como as narrativas autobiográficas podem contribuir para abordagem pedagógica na robótica educativa?

Para responder a esta pergunta, a presente dissertação tem por objetivo investigar da interseção entre as narrativas autobiográficas pessoais desta autora e a pedagogia da robótica educativa. Como objetivos específicos temos: analisar pesquisas em robótica educativa e explorar como as narrativas podem conquistar a atenção dos alunos, estimular a empatia e transmitir informações de maneira mais significativa.

Esta pesquisa aborda a premissa fundamental de que as experiências pessoais e as histórias de vida dos educadores desempenham um papel importante na maneira como eles projetam, implementam e adaptam estratégias de ensino em robótica educativa.

A pesquisa sobre robótica pedagógica tem se concentrado principalmente em abordagens de ensino, desenvolvimento de currículos e tecnologias educacionais. No entanto, a conexão entre a história pessoal e suas práticas de ensino na robótica educativa permanecem ainda em um campo que pode ser explorado de maneira positiva e significativa. Acreditamos que as narrativas autobiográficas podem revelar informações valiosas sobre as motivações, desafios e estratégias nesse campo. Além disso, essa pesquisa pode contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas em robótica educativa, permitindo uma compreensão mais profunda da influência das experiências pessoais na formação de educadores.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2, revisamos a literatura relevante sobre Narrativas Autobiográficas, Robótica Educativa, Construcionismo e a interseção entre esses dois domínios. No Capítulo 3, descrevemos a metodologia utilizada para coletar e relacionar Análise de Conteúdo. O Capítulo 4 apresentamos a análise de conteúdo de dissertações, cujo tema é a

robótica educativa. Finalmente, no Capítulo 5 são apresentadas as Narrativas Autobiográficas desta autora. No Capítulo 6, apresentamos as considerações finais, as contribuições para o campo e as direções futuras de pesquisa.

Ao explorar a interação entre as histórias das narrativas autobiográficas e as práticas pedagógicas em robótica educativa, esta dissertação visa contribuir para o avanço contínuo do campo da educação com o emprego da robótica.

2 NARRATIVAS FORMATIVAS: um caminho

Começamos este capítulo com os elementos conceituais das narrativas formativas, examinando como as histórias e os elementos narrativos podem ser aplicados no contexto educacional. Exploramos como as narrativas podem conquistar a atenção dos alunos, estimular a empatia e transmitir informações de maneira mais significativa.

Em seguida, apresentamos a teoria do construcionismo que sugere que os alunos aprendem melhor quando têm a oportunidade de criar, experimentar e colaborar ativamente e de que maneira a robótica pedagógica se alinha com essa concepção educacional.

Por fim, detalhamos diversos kits de robótica educacional, examinamos seus elementos fundamentais para desenvolvimento de trabalhos com robótica, bem como várias linguagens de programação para automação dos dispositivos.

2.1 Narrativas Formativas

Narrativas formativas são histórias ou relatos que têm como objetivo principal promover o aprendizado, o desenvolvimento pessoal e a reflexão crítica. Elas são usadas como ferramentas pedagógicas e educacionais para transmitir conhecimento de maneira envolvente e significativa.

Durante o processo narrativo, é possível identificar pelo menos cinco níveis de representação da experiência vivida: [...] dar sentido, contar, transcrever, analisar e ler. E poder-se-ia, ainda, acrescentar interpretar, uma vez que quem lê, necessariamente dá um novo sentido ao texto, de acordo com suas vivências e referências. (Galvão, 2005 *apud* Freitas, Fiorentino, 2007, p.64)

Interpretamos e narramos as experiências de nossas vidas influenciadas por nossos valores, crenças e perspectivas, os quais variam de acordo com o contexto temporal e espacial que ocupamos, bem como com nossos sentimentos. As histórias que compartilhamos representam nossa tentativa de capturar e traduzir a complexidade e as diversas relações que permeiam nossas vivências.

Conforme apontado por Clandinin (1993 *apud* Freitas e Fiorentino, 2007, p.66), quando um professor compartilha reflexivamente suas experiências por meio da narrativa, está simultaneamente aprendendo e ensinando. A aprendizagem ocorre à medida que, ao narrar, o professor organiza suas ideias, sistematiza suas experiências e atribui significado a elas, resultando em novos aprendizados pessoais. Simultaneamente, o ato de narrar torna-se uma forma de ensino, pois os ouvintes, ao se depararem com as narrativas e o conhecimento baseado nas experiências docentes, têm a oportunidade de (re)significar seus próprios saberes e experiências.

Quando nós ouvimos as histórias dos outros e contamos a nossa própria, nós aprendemos a dar sentido às nossas práticas pedagógicas como expressões do nosso conhecimento prático pessoal, que é o conhecimento experiencial que estava incorporado em nós como pessoas e foi representado em nossas práticas pedagógicas e em nossas vidas. (Clandinin; Connelly, 1993, p. 1)

Clandinin e Connelly enfatizam a influência marcante de Dewey, especialmente no que diz respeito ao conceito de experiência. Especificamente, destacam as noções de situação, continuidade e interação que permeiam o pensamento deweyano. (Clandinin; Connelly, 2015, p. 30)

[...] Dewey transforma um termo comum, experiência, de nossa linguagem de educadores, em um termo de pesquisa e assim, nos dá um termo que permite um melhor entendimento da vida no campo da Educação. Para Dewey, a experiência é pessoal e social. Tanto pessoal quanto o social estão presentes. As pessoas são indivíduos e precisam ser entendidos como tal, mas eles não podem ser entendidos somente como indivíduos. Eles estão sempre em interação, sempre em um contexto social.[...] além disso, Dewey entende que um critério da experiência é a continuidade, nomeadamente, a noção de que a experiência se desenvolve a partir de outras experiências e de que as experiências levam a outras experiências. (Clandinin; Connelly, 2015, p. 30)

Ao narrar, selecionamos, organizamos e atribuímos significados, construindo uma estrutura que nos orienta tanto retrospectivamente quanto prospectivamente.

Cada narrativa é única, uma expressão singular da perspectiva de quem a conta. Somos simultaneamente autores e protagonistas de nossas próprias histórias, moldando nossas identidades através das escolhas que fazemos ao longo do caminho. A narrativa é, assim, uma forma de autoconhecimento, uma reflexão contínua sobre quem somos e quem aspiramos ser.

A relação entre narrativa e experiências possui uma sinergia constante de forma que a narrativa molda a interpretação das experiências e as experiências também moldam a narrativa.

Através da narrativa, registramos nossas experiências, transformando eventos isolados em capítulos interconectados. Em troca, as experiências abastecem o emocional e a substância narrativa de nossas histórias.

Na educação, essa dinâmica é especialmente evidente. Professores e alunos compartilham um espaço onde narrativas individuais se entrelaçam com o currículo, formando uma narrativa coletiva de aprendizado.

2.2 Construcionismo

A teoria do construcionismo é uma abordagem que enfatiza o papel ativo do indivíduo na construção do conhecimento, desenvolvida por Seymour Papert, é uma extensão do construtivismo e coloca uma ênfase adicional na criação de artefatos como parte integrante do processo de aprendizagem. O construcionismo incentiva os alunos a construir e manipular objetos físicos ou digitais como uma maneira de explorar conceitos e desenvolver habilidades práticas, com ênfase na experimentação, na exploração e na resolução de problemas.

Seymour Papert é amplamente reconhecido como um dos principais pioneiros no campo da aprendizagem computacional e da educação construcionista, é considerado um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação, foi matemático, cientista da computação e educador. Nasceu em 1928, na África do Sul, e faleceu em 2016.

Campos (2019), destaca que:

Com o advento do computador, passamos a enfrentar não só novos paradigmas no processo educativo, mas também podemos confrontar as teorias de aprendizagem que permeiam o ensino e a aprendizagem. Surgem, assim, novas possibilidades para que os alunos possam materializar seus pensamentos e suas ideias por intermédio da máquina e das novas tecnologias que nos cercam. (Campos, 2019, p. 80)

Na década de 1960, Papert já dizia que toda criança deveria ter um computador em sala de aula. Em 1967 desenvolveu a primeira versão do Logo, uma linguagem de computador para crianças. De acordo com Campos (2019):

Em sua concepção, Papert desenvolve essa teoria concomitante à linguagem de programação Logo, pois, assim, que os computadores começaram a ser usados em educação, nas décadas de 1970 e 1980, ele se preocupou em discutir a utilização da máquina pelo aluno em uma concepção de construção de conhecimento. (Campos, 2019, p. 80)

Quando Papert desenvolveu a linguagem de programação logo, entrou em evidência o papel do computador como recurso que pode impulsionar o aprendizado significativo no aluno, pois o aprendiz utiliza programas computacionais, que possibilitam uma interação com a máquina, a fim de construir algo interessante para si próprio, ele destacou o papel do computador como uma ferramenta capaz de promover uma aprendizagem significativa nos alunos.

Autor do livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas* – no qual demonstra caminhos para utilização das máquinas no ensino. Em *Mindstorms*, publicado em 1980, Papert apresenta sua visão sobre como as crianças podem aprender matemática e desenvolver habilidades cognitivas através da programação de computadores. Ele destaca o poder das ferramentas tecnológicas, como a linguagem de programação logo, para estimular a criatividade, o pensamento lógico e o pensamento computacional.

Segundo Papert (1993):

Por que, então, uma criança não deveria aprender a "conversar" com um computador? Existem muitas razões pelas quais alguém poderia esperar que isso fosse difícil. Por exemplo, embora os bebês aprendam a falar sua língua materna com uma facilidade espetacular, a maioria das crianças tem grande dificuldade em aprender línguas estrangeiras na escola e, de fato, muitas vezes aprendem a versão escrita de sua própria língua não tão bem-sucedida. Aprender uma linguagem de programação não seria mais semelhante ao processo difícil de aprender uma língua escrita estrangeira do que ao fácil processo de aprender a falar sua própria língua? E o problema não é ainda mais complicado por todas as dificuldades que a maioria das pessoas encontra ao aprender matemática?

Duas ideias fundamentais percorrem este livro. A primeira é que é possível projetar computadores de forma que aprender a se comunicar com eles possa ser um processo natural, mais semelhante a aprender francês vivendo na França do que tentar aprendê-lo por meio do processo não natural de ensino de línguas estrangeiras americanas em salas de aula. Segundo, aprender a se comunicar com um computador pode mudar a maneira como ocorre a aprendizagem de outras coisas. (Papert, 1993, p.6, tradução nossa)

A mensagem principal do livro é a defesa da ideia de que as crianças podem aprender de maneira mais efetiva quando têm acesso às ferramentas tecnológicas,

como computadores, e podem usar essas ferramentas para explorar e construir seu próprio conhecimento.

O construcionismo enfatiza a aprendizagem ativa, na qual os educandos estão envolvidos ativamente na construção de seu próprio conhecimento. Ao criar artefatos e manipular materiais, os alunos se envolvem em atividades práticas e tangíveis, o que promove um maior engajamento, desenvolvimento de habilidades práticas, envolvimento em atividades colaborativas, motivação na aprendizagem, o que pode favorecer o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico.

2.3 Robótica Educativa e Kits de Robótica

A robótica educativa, também conhecida como robótica pedagógica ou robótica educacional, é uma abordagem pedagógica que combina conceitos de robótica e educação, que envolve o uso de robôs e atividades relacionadas à robótica para promover a aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades e o pensamento crítico dos educandos, tem estado cada vez mais presente no cotidiano das escolas do Brasil e do mundo como componente curricular ou extracurricular, atuando como elemento de incentivo tecnológico, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade.

Para compreender o significado atual da Robótica Educativa é necessário revisitar a trajetória e as concepções do seu precursor, Seymour Papert.

A Robótica Educacional (RE) tem estado cada vez mais presente no cotidiano das escolas do Brasil e do mundo como componente curricular ou extracurricular, atuando como elemento de incentivo tecnológico, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade. No entanto, o seu surgimento data na década de 1960, quando o seu idealizador, Seymour Papert, iniciou os seus estudos, no Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT), e deu vida ao ambiente LOGO.

Os robôs educativos são projetados para serem acessíveis e adequados para diferentes faixas etárias, permitindo que os alunos experimentem conceitos científicos, matemáticos e de engenharia de forma prática, podendo ser programados usando linguagens de programação visual, simplificadas e amigáveis para estudantes iniciantes.

Além disso, a robótica educativa incentiva a colaboração e o trabalho em equipe, uma vez que os alunos são estimulados a realizarem trabalho em conjunto,

para resolver desafios e completar tarefas. Essa abordagem também pode ser integrada a outros campos de estudo, como ciência, tecnologia, engenharia, matemática, arte e design (conhecidos como STEAM, na sigla em inglês, Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

Godoy (1997 *apud* Zilli, 2004, p. 40) apresenta os propósitos da Robótica Educacional, categorizados como objetivos gerais, objetivos psicomotores, objetivos cognitivos e objetivos afetivos. Neste estudo, focamos particularmente nos objetivos cognitivos e afetivos, considerando a sua relevância para a pesquisa em questão.

Objetivos Cognitivos:

- estimular a aplicação das teorias formuladas à atividades concretas;
- desenvolver a criatividade dos alunos;
- analisar e entender o funcionamento dos mais diversos mecanismos físicos;
- ser capaz de organizar suas ideias a partir de uma lógica mais sofisticada de pensamento;
- selecionar elementos que melhor se adequem à resolução dos projetos;
- reforçar conceitos de matemática e geometria;
- desenvolver noções de proporcionalidade;
- introduzir conceitos de robótica;
- utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um projeto;
- proporcionar a curiosidade pela investigação levando ao desenvolvimento intelectual do aluno.

Objetivos Afetivos:

- promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo;
 - estimular o crescimento individual através da troca de projetos e ideias;
 - garantir que o aluno se sinta interessado em participar de discussões e trabalhos de grupo;
 - desenvolver o senso de responsabilidade;
 - despertar a curiosidade;
 - motivar o trabalho de pesquisa;
 - desenvolver a autoconfiança e a autoestima;
 - possibilitar resolução de problemas por meio de erros e acertos.
- (Godoy, 1997 *apud* Zilli, 2004, p. 40)

Kits de robótica pedagógica são conjuntos de peças, componentes e materiais que permitem a construção e programação de robôs de maneira educativa e interativa. Esses kits são projetados para promover o aprendizado de conceitos científicos, tecnológicos, de engenharia e matemática, de maneira prática, lúdica e contextualizada.

Os kits de robótica pedagógica geralmente incluem uma variedade de componentes, como módulos processadores, placas de controle, sensores, motores,

blocos de construção, e outros componentes. Além disso, eles também são acompanhados por software ou ambientes de programação que permitem a programação dos dispositivos robóticos.

Existem vários modelos de kits de robótica pedagógica, cada um com suas próprias características e níveis de complexidade. Alguns exemplos incluem Lego Mindstorms, Arduino, Ardublockly, Micro:bit.

2.3.1 Lego Mindstorms®

A tecnologia Lego *Mindstorms* foi desenvolvida através da parceria da empresa Lego com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) com o objetivo de atender a educação tecnológica. O conjunto é composto por peças da linha clássica da LEGO, como tijolos tradicionais e placas e também da linha LEGO Technic, que inclui peças como motores, eixos, engrenagens. Além disso, são incorporados sensores e um módulo processador, denominado brick.

Em 2013, a Lego lançou a 3ª Geração do conjunto robótico EV3 junto com um novo ambiente de programação em Labview (CAMPOS, 2019). A figura 01 apresenta um protótipo desenvolvido com o Lego Mindstorms EV3.

Figura 01 – Lego Mindstorms EV3



Fonte: LEGO, 2015.

O EV3 possui quatro entradas (numeradas com números de 1 a 4) e três saídas (indicados com letras de A até C), isso significa que os blocos EV3 podem

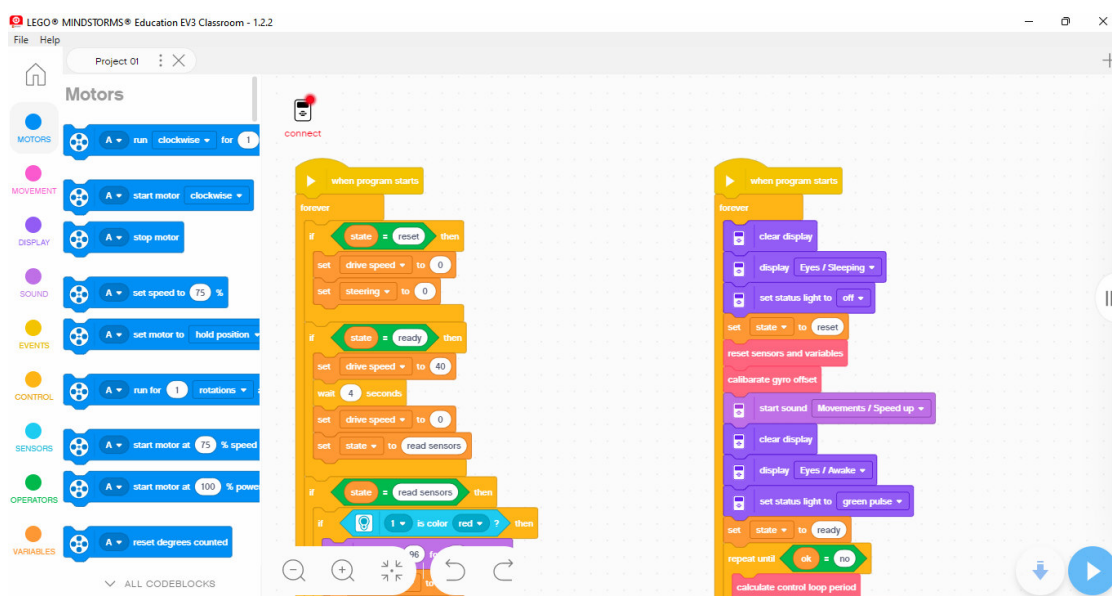
coletar informações do ambiente, através de quatro sensores, e consegue acionar três dispositivos de servo motor.

A programação do EV3 pode ser executada dentro do ambiente de programação RIS (*Robotic Invention System*), que é uma ferramenta de programação gráfica fornecida pela Lego.

A linguagem RIS de programação gráfica consiste em blocos funcionais que estão organizados para a construção da programação. O programa de controle é composto por um conjunto de blocos maiores que agem como macros, ou seja, contém sub-blocos, cada um executando uma tarefa de controle específica. Por exemplo, blocos pré-definidos para mover o robô para frente por algum tempo, para virar à esquerda ou à direita.

O ambiente de programação RIS permite o desenvolvimento rápido de programas de robôs. Apesar de suas vantagens, principalmente quanto à simplicidade e poder de intuição, o software EV3 pode ser visto na Figura 02.

Figura 02 – Programação com Lego Mindstorms EV3



Fonte: Elaborado pela autora

O kit Lego *Mindstorms* EV3 possui uma interface USB para envio de dados entre o computador e o bloco lógico, e também possibilita o uso da tecnologia Bluetooth, além do software específico que o acompanha, também pode ser programado em C++ e em Java, dependendo de atualização de firmware de seus controladores.

2.3.2 Plataforma Arduino

Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto, projetada para prototipagem e desenvolvimento de projetos interativos. Desenvolvida para ensinar Design de Interação. Banzi e Shiloh (2015) apresentam a seguinte definição para Design de Interação “é o projeto de qualquer experiência interativa, de forma a incluir a prototipagem aplicada à tecnologia para criação de experiências significativas”.

Consiste em uma placa de circuito integrado com um microcontrolador programável e pode ser utilizado para ler entradas de sensores, controlar saídas, como LEDs e motores, e realizar uma variedade de operações lógicas. O ambiente de programação do Arduino utiliza uma linguagem de programação baseada em C/C++. A Figura 03 apresenta o modelo Uno da placa Arduino.

Figura 03 – Placa Arduino Uno

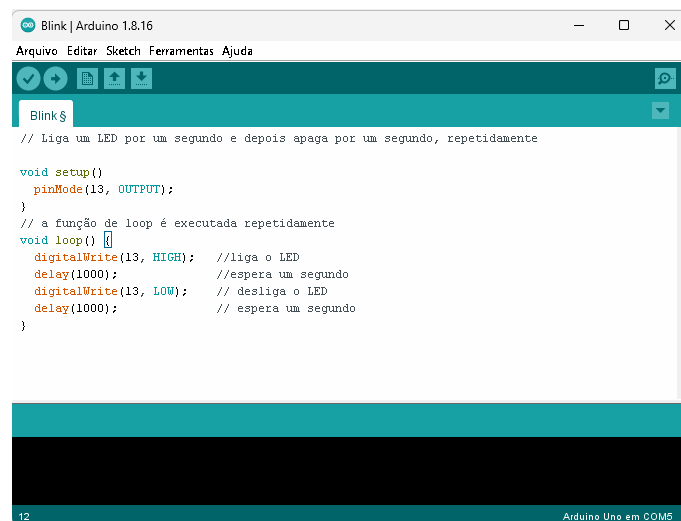


Fonte: Arquivo pessoal da autora

Existem várias versões e modelos de placas Arduino disponíveis, cada uma com suas próprias características e recursos específicos. Além disso, é possível complementar as placas Arduino com módulos adicionais, como sensores, displays, comunicação sem fio.

A IDE (Integrated Development Environment) do Arduino é um software utilizado para programar e desenvolver projetos na plataforma Arduino. É uma interface gráfica que permite aos usuários escrever, compilar e fazer o upload de código para as placas Arduino. A Figura 04 apresenta um exemplo de programação na IDE Arduino.

Figura 04 – Exemplo de código na IDE Arduino



Fonte: Elaborado pela autora

A IDE do Arduino possui recursos para compilar o código, transformando-o em instruções compreensíveis pelo microcontrolador presente na placa Arduino.

Em suma, a IDE do Arduino é uma ferramenta essencial para desenvolver projetos na plataforma Arduino. Ela simplifica a programação, compilação e o upload de código para as placas Arduino.

2.3.3 Ardublockly

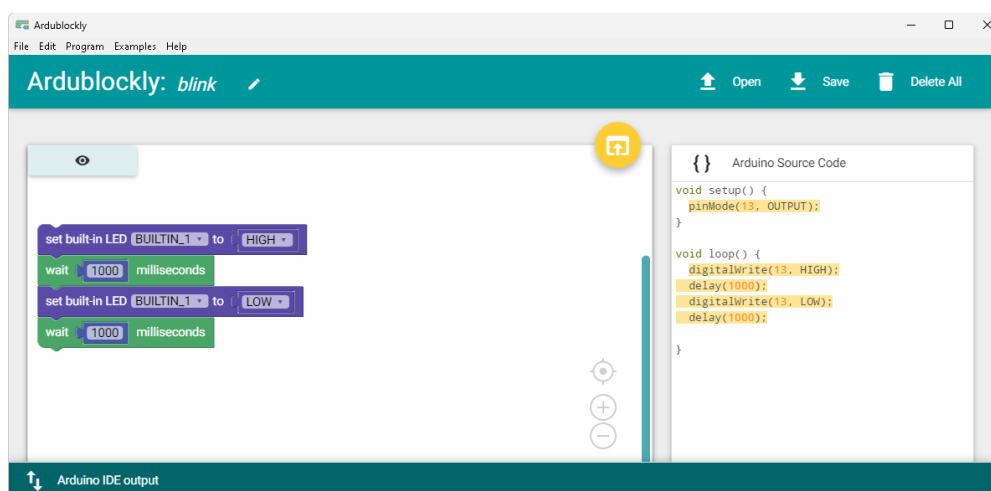
Ardublockly é uma ferramenta de programação visual baseada em blocos para a plataforma Arduino. É uma extensão do Blockly, uma linguagem de programação visual desenvolvida pela empresa Google. O Ardublockly permite realizar programação de placas Arduino utilizando ambiente gráfico, com

programação em blocos, facilitando o desenvolvimento de programas para pessoas sem conhecimento ou experiência em programação de linha de texto.

O Ardublockly é distribuído sob a licença GNU Affero General Public License (GNU AGPL). A GNU AGPL é uma licença de software livre que garante aos usuários o direito de usar, estudar, modificar e distribuir o código-fonte do software. Ela é uma variante da licença GNU General Public License (GPL), mas com um adicional que requer que as modificações feitas no software sejam disponibilizadas para a comunidade.

Com o Ardublockly é possível criar sequências lógicas para controlar o comportamento dos dispositivos – sensores, atuadores, motores - conectados ao Arduino, e gerar o código Arduino (escrito em linguagem C/C++) com base nos blocos selecionados, permitindo que os usuários visualizem o código gerado e, em seguida, o carreguem na placa Arduino para execução, conforme exemplificado na Figura 05.

Figura 05 – Exemplo de código na interface Ardublockly



Fonte: Elaborado pela autora

Essa ferramenta é especialmente útil para iniciantes, pois fornece uma maneira intuitiva e visual de programar, tornando mais acessível a criação de projetos eletrônicos.

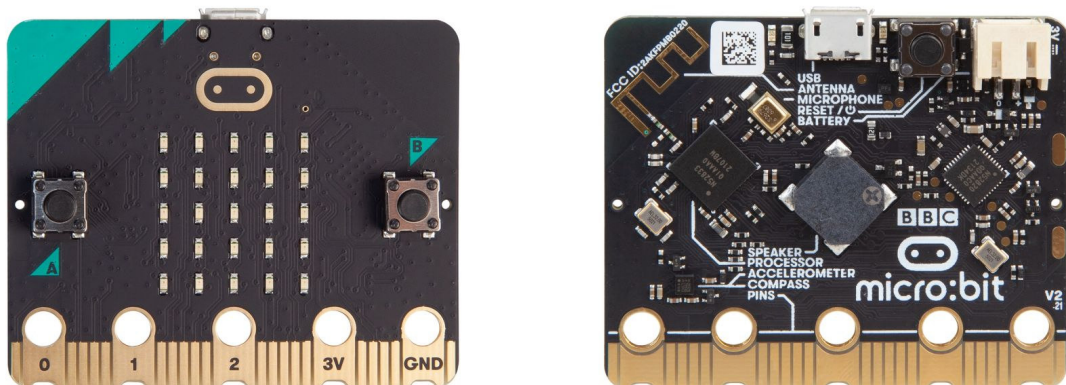
O Ardublockly é uma opção, porém existem outras ferramentas de programação visual disponíveis para Arduino, como o mBlock, o BlocklyDuino e o Tinkercad Arduino Blockly, cada um com suas próprias características e funcionalidades.

2.3.4 Micro:bit

O Micro:bit é uma placa de desenvolvimento de hardware projetada para fins educacionais, desenvolvida em parceria entre várias organizações, incluindo a BBC, a Microsoft, a ARM e outras, visando introduzir o desenvolvimento de programação e de eletrônica.

A placa Micro:bit é compacta e possui uma série de recursos embutidos, o que inclui microcontrolador, LEDs, sensores de movimento (acelerômetro e bússola) e conectividade Bluetooth. A figura 06 apresenta a placa Micro:bit.

Figura 06 – Visão frontal e visão traseira da Placa Micro:bit V2 Go



Fonte: microbit.org/bbc-microbit-go

A placa está publicada sob a licença Solderpad License, sendo projetada para permitir que os desenvolvedores compartilhem seus projetos de hardware livremente, ao mesmo tempo em que protegem suas contribuições originais e garantem que os projetos derivados também sejam compartilhados sob termos semelhantes.

O Micro:bit pode ser programado usando diversas linguagens e ambientes de interface, desde blocos de programação visual até linguagens de programação textual como Python e JavaScript, o que permite o desenvolvimento de programas interativos.

3 ANÁLISE DE PESQUISAS EM ROBÓTICA EDUCATIVA

"Content analysis should begin where traditional modes of research end."
Lasswell, Lerner e Pool¹

Iniciamos este capítulo discorrendo sobre a metodologia deste trabalho. Classificamos a metodologia quanto à finalidade por básica e quanto à sua abordagem, classificamo-na como qualitativa. Quanto aos objetivos entendemos ser uma pesquisa descritiva e quanto aos procedimentos uma pesquisa de estado da arte no que tange às análises das dissertações sobre Robótica Educativa, documental na parte das narrativas autobiográficas e porque não dizer, tipo etnográfica uma vez que o enfoque é no processo educativo.

3.1 Sobre Análise de Conteúdo

Análise de conteúdo é uma abordagem metodológica utilizada em diversas áreas, como nas ciências sociais, comunicação, psicologia e pesquisa qualitativa. É uma técnica que visa compreender e interpretar o significado e a estrutura de um determinado conteúdo textual, seja ele escrito, oral, visual ou multimídia.

O objetivo da análise de conteúdo é identificar e categorizar temas, padrões, significados e relações presentes no conteúdo analisado. Ela permite extrair informações relevantes, organizar dados, identificar tendências e interpretar o material de forma sistemática.

Para a construção do corpus de análise desta pesquisa foram consideradas 15 (quinze) dissertações disponibilizadas na base de dados da BDTD (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações) no período de 2018 a 2022, em pesquisas realizadas no Brasil, cujas propostas foram utilizar a Robótica Educativa como recurso pedagógico na educação básica. Optamos pela busca na BDTD uma vez que em busca prévia realizada no banco de periódicos CAPES, por vezes não foi encontrado o pdf de várias dissertações listadas na busca. Já na BDTD, todos os títulos da busca tinham os arquivos pdf disponíveis.

¹ * A análise de conteúdo deve começar onde os modos tradicionais de investigação acabam (nota da autora). (Bardin, 2016, p. 17).

A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi desenvolvida e é coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), sendo que a missão do IBICT é promover o desenvolvimento de recursos e a infraestrutura de informação em ciência e tecnologia para a produção, socialização e integração do conhecimento científico e tecnológico, sendo uma Unidade de Pesquisa integrante da estrutura regimental do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (IBICT, 2023).

A BDTD utiliza o software livre VuFind² para agregar e disponibilizar as teses e dissertações coletadas dos sistemas de informação gerenciados pelas instituições (BDTD, 2023).

3.2 Análise das Dissertações

No campo das análises, foram utilizados, neste trabalho dois descritores, para a realização da pesquisa, no portal da BDTD acerca do mapeamento de distribuição quantitativa de cada um deles: Robótica Educativa e Educação Básica.

Os trabalhos que estavam em desacordo com nosso objetivo que é identificar na literatura as principais contribuições resultantes das aplicações da robótica educativa na educação básica no período de 2018 a 2022, foram excluídos do corpus.

No Quadro 1 são apresentadas as dissertações denominadas D1, D2, D3, D4 D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15 e que serão analisadas individualmente e, depois, conjuntamente.

Quadro 1 – Dissertações da BDTD Analisadas

Categoria	Título da Dissertação	Autor	Instituição	Ano
Educação Básica	D1 Robótica educacional no ensino de matemática: como os conteúdos se fazem presentes	Albertoni, Neumar Regiane Machado	UTFPR	2021
	D2 Robótica educacional: uma proposta para a educação básica	Andrade, Juliana Wallor de	UFFS	2018

² O VuFind é um software livre de código aberto com a finalidade de apoiar a criação de portais integrados de informações geridas pelas bibliotecas, opera por meio de coleta (harvesting) automática de metadados, utilizando o protocolo Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH). Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-cientifica/vufind/apresentacao>

	D3 Uma aplicação da robótica educacional no estudo do número irracional [Pi] utilizando LEGO Mindstorm EV3	Armão, Tiago Pereira	FURG	2018
	D4 Robótica educativa na construção do pensamento matemático	Aragão, Franciella,	FUPB	2019
	D5 A robótica no ensino e aprendizagem de física e matemática no ensino fundamental II	Carvalho, Geisla Aparecida de	UFU	2021
	D6 A abstração da função exponencial de interações entre engrenagens lego®	Costa, Cristhian Pires da	UFG	2020
	D7 Robótica Educacional e o Ensino de Matemática: um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental	Galvão, Angel Pena	UFOPA	2018
	D8 Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no Ensino Fundamental	Gavazzi ,Adriana Nascimento Figueira	USP	2020
	D9 Cultura digital frente às demandas das escolas do campo: a robótica educacional como possibilidade para o ensino de matemática	Gross, Giane Fernanda Schneider	UTFPR	2020
	D10 Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot	Santos, Erica Oliveira dos	UTFPR	2020
	D11 Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática	Zilio, Charlene	UFRGS	2020
	D12 Robótica educacional nas aulas de matemática: trabalhos colaborativos com alunos do 8º ano do ensino fundamental	Zignago, Rangel	UFJF	2020
Formação de Professores	D.13 Um estudo sobre o que pensam os professores a respeito da implementação do projeto de robótica educacional na escola pública da rede estadual na Cidade Caldazinha – GO	Macêdo, Murillo Alves	UFG	2021
	D.14 Estudo de aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática	Souza, Crhistiane da Fonseca	UFU	2,02 1
	D.15 Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante à ação pedagógica	Valle, Luciene Angélica Cardoso	UNICAMP	2020

Fonte: Elaborado pela autora

Na sequência apresentaremos as análises das dissertações pesquisadas separadas por categorias conforme Quadro 1.

3.2.1 Robótica na Educação Básica

Nesta seção, introduziremos as dissertações que abordaram a temática na robótica na educação básica em suas pesquisas, explorando abordagens e alternativas para incorporar a Robótica Educacional no ambiente de ensino.

3.2.1.1 Dissertação 1

Título: Robótica educacional no ensino de matemática: como os conteúdos se fazem presentes

Autor: Albertoni, Neumar Regiane Machado

Instituição: UTFPR

Ano:

2021

Neste trabalho a autora analisa como os conteúdos matemáticos são abordados em atividades de Robótica Educacional (RE) no processo de ensino de nível fundamental e médio em escolas brasileiras. Com o intuito de apresentar caminhos e possibilidades para os professores interessados na temática da RE.

Como resultado dessa pesquisa, foi desenvolvido o produto educacional Guia didático para inserção e uso da RE no ensino fundamental e médio.

O texto discute o desenvolvimento de Tecnologias Digitais voltadas para o ensino de Matemática e destaca o aumento de pesquisas que investigam o uso dessas tecnologias nas atividades escolares com fins pedagógicos. O estudo em questão está direcionado ao Ensino de Matemática e tem como objetivo identificar e apresentar como os conteúdos matemáticos são abordados nas atividades que utilizam a Robótica Educacional como recurso.

O estudo adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, utilizando um Mapeamento Sistemático e uma meta-análise de artigos de periódicos e dissertações/teses disponíveis na base da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Foram selecionados trabalhos publicados nos

últimos vinte e quatro anos que abordam simultaneamente o Ensino de Matemática e a Robótica Educacional.

Os resultados indicam que os conteúdos matemáticos mais abordados nas atividades com Robótica Educacional estão relacionados à Geometria Plana, utilizando kits LEGO e software de programação específico do kit. Além disso, destaca-se a teoria construcionista como a abordagem teórica mais citada nos trabalhos analisados. Os conteúdos matemáticos são evidenciados por meio de tendências metodológicas, com ênfase na resolução de problemas e investigação matemática.

No entanto, o estudo também revela uma escassez de materiais que orientem os professores sobre como iniciar o uso da Robótica Educacional como recurso no ensino de Matemática. Diante dessa lacuna, os autores apresentam uma proposta educacional como produto do estudo, que busca iniciar o uso da Robótica Educacional nas aulas de Matemática, alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A análise do texto mostra que a pesquisa aborda um tema relevante e atual, destacando a importância das Tecnologias Digitais, como a Robótica Educacional, no ensino de Matemática. Os resultados fornecem insights sobre os conteúdos matemáticos mais abordados nesse contexto e as tendências metodológicas utilizadas. No entanto, seria interessante ter mais detalhes sobre os achados específicos da meta-análise e exemplos concretos das atividades propostas.

Além disso, a proposta educacional apresentada como produto do estudo pode ser útil para os professores interessados em iniciar o uso da Robótica Educacional nas aulas de Matemática, desde que alinhada com a BNCC. No entanto, é importante ressaltar que a aplicação prática e a eficácia dessa proposta precisariam ser avaliadas e testadas em um ambiente educacional real.

3.2.1.2 Dissertação 2

Título: Robótica educacional: uma proposta para a educação básica

Autor: Andrade, Juliana Wallor de

Instituição: UFFS

Ano: 2018

Neste trabalho a autora apresenta uma análise sobre a robótica educacional como uma ferramenta de aprendizagem útil nas escolas, com ênfase nos componentes curriculares de Matemática e Física no Ensino Médio e Matemática no Ensino Fundamental. A proposta é utilizar a metodologia LEGO® como uma forma de ampliar e incentivar o uso da robótica educacional nas escolas públicas, visando auxiliar o professor no ensino e facilitar a aprendizagem dos alunos.

A introdução da robótica educacional em sala de aula é vista como uma facilitadora para o professor, uma vez que contribui para o engajamento dos estudantes e apoia a compreensão dos conteúdos abordados. A pesquisa sugere a utilização de materiais disponíveis nas escolas, como os kits LEGO e a Linguagem SuperLogo de programação, bem como outros dispositivos, para desenvolver atividades práticas de robótica educacional.

Destaca-se a importância do planejamento e da metodologia na implementação de projetos relacionados a diferentes temas, de acordo com as necessidades e o contexto de cada comunidade escolar. O ensino dos temas transversais é mencionado como relevante, pois aborda questões do cotidiano dos alunos, estimulando a reflexão e a conexão entre o conteúdo acadêmico e a realidade vivenciada.

A pesquisa aponta a capacitação dos professores, principalmente na área de Matemática, para que possam utilizar os recursos da robótica educacional em suas aulas e incentivar a comunidade escolar a refletir sobre situações do dia a dia por meio de aulas práticas. O objetivo é despertar o interesse pela matemática, promovendo a construção dos conceitos matemáticos relacionados a situações-problema enfrentadas pelos alunos.

A autora defende o uso da robótica educacional como uma estratégia para aprimorar o ensino e estimular a aprendizagem, especialmente em Matemática, por meio do envolvimento dos alunos com novas tecnologias e metodologias de ensino.

3.2.1.3 Dissertação 3

Título: Uma aplicação da robótica educacional no estudo do número irracional [Pi] utilizando LEGO Mindstorm EV3

Autor: Armão, Tiago Pereira **UF:** FURG **Ano:** 2018

A pesquisa busca propor a utilização da Robótica Educacional como uma ferramenta metodológica para abordar o estudo do número irracional π durante as aulas de matemática, alinhando-se com as habilidades e competências estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O trabalho se desenvolve por meio da elaboração e implementação de quatro planos de aula sequenciais, aplicados a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola privada.

A estrutura do trabalho começa por apresentar a teoria dos conjuntos numéricos, incluindo um estudo sobre o número irracional π e sua evolução histórica. A seguir, o texto contextualiza a relação entre matemática, educação e tecnologia, destacando a conexão entre a disciplina e a robótica educacional como uma abordagem pedagógica inovadora.

Os planos de aula desenvolvidos são detalhados, demonstrando como a Robótica Educacional é incorporada ao ensino da matemática para abordar o tema do número π . São apresentados relatos sobre a aplicação dos planos de aula e os resultados alcançados pelas atividades propostas.

O trabalho conclui disponibilizando, em formato de apêndice, os materiais necessários para a reprodução das atividades. Isso permite que outros educadores interessados possam utilizar os mesmos recursos e estratégias em suas próprias aulas.

Em suma, o texto evidencia uma abordagem pedagógica inovadora que utiliza a Robótica Educacional como uma maneira de ensinar conceitos matemáticos,

especialmente o número irracional π , de maneira mais concreta e envolvente. Além

disso, destaca a relevância da conexão entre educação, tecnologia e matemática, ao mesmo tempo em que fornece recursos práticos para outros educadores interessados em implementar essa abordagem.

3.2.1.4 Dissertação 4

Título: Robótica educativa na construção do pensamento matemático

Autor: Aragão, Franciella, **Instituição:** FUPB **Ano:** 2019

A análise do texto revela uma dissertação que aborda a utilização da Robótica Educativa (RE) no ensino da Matemática, com o objetivo de promover a construção de conceitos. A pesquisa é realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, e está fundamentada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

O estudo parte do pressuposto de que o conhecimento ocorre a partir de subsunções presentes na estrutura cognitiva dos alunos. A Robótica Educativa é considerada um material potencialmente significativo, capaz de estimular a aprendizagem e possibilitar a construção de conhecimentos matemáticos. A abordagem baseia-se na metodologia PODS (Previsão, Observação, Discussão e Síntese), que envolve a dedução de hipóteses, elaboração de fórmulas matemáticas e discussões colaborativas entre os alunos.

Ao longo da pesquisa, foram discutidos e assimilados conceitos matemáticos, como circunferência, regras de três direta e inversamente proporcionais, velocidades instantâneas e médias, e construção de gráficos de funções afins. Os resultados mostram que, apesar das dificuldades iniciais dos alunos com o uso dos artefatos

físicos da Robótica Educativa e os cálculos envolvidos, houve uma evolução na construção dos conceitos matemáticos.

O texto destaca também o papel didático dos pesquisadores, que atuaram como questionadores e mediadores durante o processo de ensino e aprendizagem. Eles perceberam uma aprendizagem similar à dos alunos, indicando que a experiência foi enriquecedora para ambas as partes.

No entanto, o texto ressalta que, apesar das evidências positivas em relação ao uso da Robótica Educativa, falta efetivar essa abordagem na educação brasileira. Não são fornecidos detalhes sobre os obstáculos específicos que impedem a implementação efetiva da Robótica Educacional, o que poderia ter enriquecido a análise.

Em resumo, a dissertação apresenta um estudo que explora a utilização da Robótica Educativa como ferramenta para a construção de conceitos matemáticos. Os resultados demonstram uma evolução na aprendizagem dos alunos e ressaltam a importância do papel do professor no processo. No entanto, a falta de abordagem dos desafios para a implementação efetiva da Robótica Educacional limita a discussão e a generalização dos resultados.

3.2.1.5 Dissertação 5

Título: A robótica no ensino e aprendizagem de física e matemática no ensino fundamental II

Autor: Carvalho, Geisla Aparecida de **Instituição:** UFU **Ano:** 2021

O texto descreve uma pesquisa aplicada que teve como objetivo desenvolver uma proposta de ensino utilizando a Robótica Educacional nas disciplinas de Física e Matemática, associada à Modelagem e às novas tecnologias. A pesquisa contou com a colaboração de seis estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

As atividades realizadas envolveram o tema de Função e Movimento Retilíneo Uniforme, em que os estudantes criaram um modelo utilizando o programa Excel para a elaboração de gráficos. Foi utilizado um produto de baixo custo baseado na arquitetura do Arduino, que é um hardware e software abertos. Além disso, um

tutorial de robótica educacional foi utilizado como método de trabalho independente e ambiente de aprendizagem.

Os resultados apontaram que a Robótica se torna um estímulo natural para as crianças, despertando-as e motivando-as a se envolverem nas atividades. A aprendizagem das ciências, especialmente da Matemática, através do uso da Robótica, pode ser prazerosa quando a experimentação é bem planejada e o conhecimento adquire significado para o aluno. Isso aumenta o interesse dos alunos na resolução de questões desafiadoras.

Como produto final, os pesquisadores desenvolveram um site que reúne informações relacionadas aos resultados obtidos, incluindo temas como Modelagem Matemática, Tecnologias Digitais, sequência didática aplicada aos alunos sobre Movimento Retilíneo Uniforme e Função Afim, testes de carrinhos entre as equipes e um guia de aplicação nos estudos de Movimento Retilíneo.

A pesquisa destaca a importância da Robótica Educacional como uma ferramenta motivadora e envolvente para o ensino de ciências e matemática. Ao utilizar a experimentação e a modelagem como estratégias, os estudantes são incentivados a se envolverem ativamente na resolução de problemas e na compreensão dos conceitos abordados. A criação do site como produto final demonstra o desejo de compartilhar as informações e resultados obtidos, possibilitando que outros professores e alunos tenham acesso e possam se beneficiar da proposta desenvolvida.

No entanto, é importante ressaltar que o texto não fornece detalhes específicos sobre a metodologia utilizada, limitando a compreensão do leitor em relação à abordagem pedagógica e aos resultados alcançados. Além disso, não são mencionadas possíveis limitações ou desafios encontrados durante a implementação da proposta de ensino com a Robótica Educacional.

3.2.1.6 Dissertação 6

Título: A abstração da função exponencial de interações entre engrenagens lego®

Autor: Costa, Cristhian Pires da **Instituição:** UFG **Ano:** 2020

O texto apresenta um trabalho que tem como tema central a abstração da função exponencial e do tipo exponencial de interações entre engrenagens do Kit LEGO® Mindstorms NXT. O objetivo do trabalho foi descobrir se seria possível abstrair essa função a partir das interações entre as engrenagens, que normalmente estão associadas a questões de proporcionalidade e funções lineares.

Utilizando análises e estudos de materiais já produzidos sobre interações entre engrenagens e câmbios de marchas feitos com peças LEGO®, os pesquisadores conseguiram construir o câmbio proposto. Eles utilizaram reduções de giros nas engrenagens, formando uma progressão geométrica, que foi associada à função exponencial. O câmbio construído foi utilizado como objeto de estudo em uma sequência didática, abordando tanto a construção detalhada do câmbio como o seu funcionamento através de exercícios.

A sequência didática, embasada na teoria de Zabala e nas concepções construtivistas de Piaget, tem como objetivo auxiliar o professor no ensino da função exponencial. A escolha de utilizar engrenagens e tecnologias digitais na educação, com o apoio da robótica educacional, segue as orientações da teoria construcionista de Saymon Papert.

O resultado positivo do trabalho revela o potencial matemático das interações entre engrenagens, e quando associado à Robótica Educacional, permite o desenvolvimento integral dos alunos, relacionando conceitos, procedimentos e atitudes de forma simultânea durante as atividades.

A abordagem do trabalho é interessante ao explorar as interações entre engrenagens e a função exponencial por meio da construção do câmbio com peças do kit LEGO®. A utilização da robótica educacional como suporte para o aprendizado é destacada, proporcionando uma abordagem prática e concreta dos conceitos matemáticos. Além disso, a sequência didática embasada em teorias construtivistas e construcionistas demonstra um cuidado pedagógico na abordagem do conteúdo.

No entanto, o texto não fornece detalhes específicos sobre os resultados alcançados ou sobre a eficácia da sequência didática proposta. Além disso, não são mencionadas possíveis limitações ou desafios encontrados durante a realização do trabalho. Essas informações adicionais poderiam enriquecer a análise e fornecer uma visão mais completa sobre o trabalho realizado.

3.2.1.7 Dissertação 7

Título: Robótica Educacional e o Ensino de Matemática: um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental

Autor: Galvão, Angel Pena **Instituição:** UFOPA **Ano:** 2018

O texto apresenta a ideia de que as tecnologias são ferramentas importantes na sala de aula, especialmente no ensino da Matemática, onde a tecnologia da Robótica Educacional pode desempenhar um papel significativo. O autor menciona algumas referências teóricas, como Oliveira (2013), D'Ambrósio (2003), Valente (1993) e Vygotsky (2007), para embasar a discussão sobre a relação entre o professor e o uso de tecnologias na educação, enfatizando como elas podem auxiliar no aprendizado da Matemática pelos alunos.

O texto propõe um experimento de ensino utilizando a robótica para o ensino da Matemática, com o objetivo de discutir a importância da tecnologia e sua contribuição para a educação. Também destaca o papel do professor como mediador no uso desses recursos em sala de aula e analisa a formação do professor para utilizar essas ferramentas.

A metodologia utilizada envolveu uma revisão inicial da literatura sobre o tema e o desenvolvimento de um conjunto de atividades de robótica educacional, aplicadas em um laboratório de informática em uma escola municipal. Os alunos participantes foram do 7º ano do ensino fundamental. Os resultados foram obtidos por meio de entrevistas, fotos, gravações e anotações do pesquisador, além dos documentos produzidos pelos alunos.

Os resultados apontaram que o desenvolvimento do conhecimento em áreas tecnológicas estimula os alunos a se interessarem pelo aprendizado, contribuindo para momentos significativos de aprendizagem em Matemática. O uso da robótica educacional na prática pedagógica promoveu a participação dos alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a interdisciplinaridade entre Matemática e robótica.

Em resumo, o texto defende o uso da robótica educacional como uma ferramenta tecnológica importante para o ensino da Matemática, destacando seus

benefícios na aprendizagem dos alunos e ressaltando o papel do professor nesse processo.

3.2.1.8 Dissertação 8

Título: Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no Ensino Fundamental

Autor: Gavazzi, Adriana Nascimento Figueira **Instituição:** USP **Ano:** 2020

A análise do texto mostra que a utilização da tecnologia, mais especificamente a Robótica Educacional, é considerada fundamental no ensino de Matemática. O autor baseia-se em referências teóricas para embasar a importância do uso de tecnologias na educação, como a relação entre o professor e as tecnologias, a aprendizagem matemática dos alunos e a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky.

O estudo propõe um experimento de ensino, utilizando a robótica como ferramenta para o ensino de Matemática. O objetivo é discutir a importância da tecnologia na educação, o papel do professor ao utilizar esses recursos e a análise da formação do professor para o uso da robótica educacional.

A metodologia do estudo envolveu uma revisão inicial da literatura sobre o tema e o desenvolvimento de atividades práticas de robótica educacional, aplicadas em um laboratório de informática com alunos do 7º ano do ensino fundamental. O objetivo era contribuir para a elaboração de uma proposta de experimento de ensino da Matemática utilizando a robótica educacional.

Os resultados obtidos a partir de diferentes métodos de coleta de dados, como entrevistas, fotos, gravações e anotações do pesquisador, além dos documentos produzidos pelos alunos, indicaram que o uso da robótica educacional resultou na participação dos alunos, no desenvolvimento do pensamento crítico e no aprendizado, proporcionando momentos significativos de aprendizagem em Matemática. Também foi destacada a interdisciplinaridade entre a Matemática e a robótica educacional.

No entanto, é importante observar que o texto não fornece detalhes específicos sobre as atividades realizadas durante o experimento, nem sobre a formação do professor para a utilização da robótica educacional. Essas informações adicionais poderiam enriquecer a análise e fornecer uma compreensão mais completa do estudo.

3.2.1.9 Dissertação 9

Título: Cultura digital frente às demandas das escolas do campo: a robótica educacional como possibilidade para o ensino de matemática

Autor: Gross, Giane Fernanda Schneider

Instituição: UTFPR

Ano: 2020

O texto descreve uma pesquisa que busca investigar as relações entre a robótica educacional e o ensino de Matemática nas escolas do campo. Considerando o avanço tecnológico no setor agrícola e as mudanças nas formas de trabalho, as escolas do campo têm como objetivo integrar a realidade dos estudantes às práticas pedagógicas. Nesse contexto, a utilização da robótica educacional como recurso de ensino pode proporcionar um ambiente de aprendizagem diferenciado, onde os estudantes podem aplicar os conteúdos matemáticos na construção de protótipos relacionados às atividades agrícolas.

A pesquisa tem como pergunta central investigar o que a literatura recente diz sobre o uso da robótica educacional no ensino de Matemática nas escolas do campo. A metodologia adotada é qualitativa exploratória e envolve um referencial teórico que aborda temas como Educação do Campo, robótica educacional e ensino de Matemática. Além disso, são analisadas dissertações e teses publicadas nos últimos dez anos que tratam do ensino de Matemática nas escolas do campo e o uso da robótica educacional nesse contexto.

Os resultados encontrados evidenciam possíveis relações entre o uso da robótica educacional como recurso para o ensino de Matemática nas escolas do campo. A partir da mediação dos professores, ao contextualizarem os conteúdos com a cultura, o trabalho e os saberes formais e informais dos estudantes,

objetivando uma formação integral, as práticas que envolvem a robótica educacional podem intensificar o ensino de Matemática nessas escolas.

Como produto final da pesquisa, foi elaborado um guia didático metodológico para a possível inserção da robótica como prática para o ensino de Matemática nas escolas do campo, direcionado aos estudantes do Ensino Médio. O objetivo desse guia é auxiliar os professores interessados em explorar essas possibilidades didáticas.

Em resumo, o texto destaca a importância da robótica educacional como recurso no ensino de Matemática nas escolas do campo, apresenta os resultados encontrados na literatura recente sobre o tema e propõe um guia didático metodológico como produto final da pesquisa para auxiliar os professores na utilização da robótica educacional nesse contexto.

3.2.1.10 Dissertação 10

Título: Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot

Autor: Santos, Erica Oliveira dos **Instituição:** UTFPR **Ano:** 2020

O texto descreve uma pesquisa que tem como escopo o trabalho com a Robótica Educacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com foco no ensino de Matemática. A questão central da pesquisa é explorar de que maneiras o Ludobot, um kit composto por peças eletrônicas, sensores e atuadores, pode ser utilizado na Robótica Educacional para evidenciar conceitos matemáticos aos estudantes dos Anos Iniciais, considerando o contexto da Educação Integral em Tempo Ampliado da Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

O objetivo da pesquisa é descrever possibilidades de uso do Ludobot na Robótica Educacional como recurso para o ensino de Matemática. O Ludobot foi oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba às escolas da rede em 2019, com o objetivo de ampliar o projeto de robótica já existente. A abordagem da pesquisa é qualitativa e descritiva, buscando aprofundar a compreensão dos fenômenos pesquisados no contexto em que eles ocorrem.

Os dados coletados foram analisados com base em três categorias: concepção de tecnologia para o ensino, concepção para o ensino de Matemática e concepção de Robótica Educacional na Rede Municipal de Ensino de Curitiba. A análise dos dados foi realizada por meio de análise textual, análise temática e análise interpretativa.

Os resultados apontam que a Robótica Educacional pode ser trabalhada por meio de propostas que envolvam projetos e a metodologia da Resolução de Problemas. O Ludobot possibilita ao professor sua utilização como recurso para mediar propostas de ensino que contribuem para a construção e desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A pesquisa serve como subsídio para a elaboração de um Produto Educacional chamado "Robótica Educacional e Matemática nos Anos Iniciais - Propostas de Atividades". Esse produto apresenta propostas para iniciar o trabalho com o Ludobot e descreve detalhadamente algumas possibilidades de trabalho com a Robótica Educacional no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Em resumo, o texto descreve uma pesquisa que investiga o uso da Robótica Educacional, especificamente o Ludobot, no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Apresenta-se o contexto da pesquisa, os objetivos, a metodologia utilizada, os resultados encontrados e a contribuição da pesquisa para a elaboração de um Produto Educacional com propostas de atividades de Robótica Educacional e Matemática.

3.2.1.11 Dissertação 11

Título: Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática

Autor: Zilio, Charlene

Instituição: UFRGS

Ano: 2020

A dissertação de mestrado em análise busca investigar as potencialidades da interlocução entre a Robótica Educacional e a Aprendizagem Significativa de conceitos da Matemática. O texto é dividido em três capítulos que abordam diferentes aspectos relacionados ao tema.

No primeiro capítulo, são apresentados os elementos e implicações da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nessa parte, o autor explora os fundamentos teóricos da aprendizagem significativa e sua relevância para o ensino da Matemática.

No segundo capítulo, é descrito um relato de experiência sobre a aplicação de oficinas de Robótica Educacional para um grupo de 130 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental em cinco escolas do Município de Farroupilha/RS. Nesse relato, são destacadas as contribuições da Robótica Educacional para a potencialização do aprendizado da Matemática. O autor evidencia como a Robótica Educacional pode engajar os alunos de forma lúdica e proporcionar significado aos conceitos matemáticos por meio de experimentações práticas.

No terceiro capítulo, é relatada a percepção dos professores de Informática do Município de Farroupilha/RS sobre a Robótica Educacional e o Pensamento Computacional. O autor realizou uma oficina de formação continuada com o objetivo de identificar as percepções e práticas pedagógicas desses professores em relação a esses conceitos. Conclui-se que, embora a Robótica Educacional seja eficiente para potencializar a aprendizagem da Matemática e engajar os alunos, os professores necessitam de formações e orientações específicas para desenvolver estratégias pedagógicas que incluam atividades de Robótica Educacional e promovam o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos estudantes.

No geral, a dissertação destaca a importância da Robótica Educacional como ferramenta pedagógica para a aprendizagem da Matemática, enfatizando seu potencial de engajamento e significado para os alunos. No entanto, ressalta-se a necessidade de capacitação e orientação adequadas para os professores a fim de explorar plenamente os benefícios da Robótica Educacional e promover o Pensamento Computacional.

3.2.2 Formação de Professores

Nesta seção faremos a apresentação das dissertações que trouxeram em suas pesquisas a temática da formação dos professores para a prática de ensino com uso robótica educacional, explorando contextos, desafios e perspectivas.

3.2.2.1 Dissertação 14

Título: Um estudo sobre o que pensam os professores a respeito da implementação do projeto de robótica educacional na escola pública da rede estadual na Cidade Caldazinha - GO

Autor: Macêdo, Murillo Alves

Instituição: UFG

Ano: 2021

A dissertação de mestrado apresentada propõe uma análise do papel do professor que utiliza atividades de robótica educacional como um instrumento mediador para despertar o interesse dos alunos. O trabalho fundamenta-se em teorias de autores como Vygotsky, Freire, Libâneo, Papert e outros, que fornecem uma base para compreender a formação necessária para que o professor empregue a robótica educacional como uma ferramenta contemporânea, mediando o processo de ensino-aprendizagem de um grupo de alunos em uma escola pública no interior de Goiás.

A dissertação relata a experiência de um grupo focal composto por professores da cidade de Caldazinha, com o objetivo de identificar os elementos envolvidos no processo de implementação e ensino da robótica na escola, abordando aspectos físicos e pedagógicos. Três categorias principais foram identificadas:

- Percepção dos professores em relação à robótica educacional na prática pedagógica: Nessa categoria, foram agrupados elementos relacionados aos medos, desafios e sensação de não pertencimento que os professores demonstraram em relação à sua formação. Isso indica que os professores apresentaram preocupações e inseguranças em relação ao uso da robótica educacional.

- Formação dos professores para a prática de ensino com o uso da robótica educacional: Essa categoria abordou a formação inicial dos professores, destacando a importância de adquirir conhecimentos técnicos sobre robótica, linguagem de programação e experimentos desde a graduação. Também foi discutida a necessidade de formação contínua, tanto técnica quanto pedagógica, para os professores que não possuem formação inicial na área.

- Articulação entre instituição e professores em busca de um ambiente que viabilize o trabalho com a robótica: Nessa categoria, foram abordados aspectos como o suporte material, incluindo a necessidade de um espaço físico adequado e materiais de consumo, como kits de robótica. Também foram discutidas as responsabilidades das entidades responsáveis, como leis e organizações profissionais, em fornecer condições e recursos para viabilizar o trabalho com a robótica educacional.

Essa categorização dos temas discutidos durante o grupo focal fornece uma compreensão mais aprofundada das necessidades dos professores em relação à implementação da robótica educacional no ambiente escolar.

A proposta da dissertação é relevante, pois aborda a aplicação da robótica educacional como uma estratégia para estimular o interesse dos alunos. Como resultado dessa pesquisa, foi desenvolvido um produto educacional para auxiliar os professores nesse processo de utilização da robótica no ambiente escolar.

3.2.2.2 Dissertação 15

Título: Estudo de aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática

Autor: Souza, Crhistiane da Fonseca **Instituição:** UFU **Ano:** 2021

O texto descreve uma pesquisa realizada em um curso de Licenciatura em Matemática em uma universidade pública brasileira, que teve como objetivo compreender como o estudo de aula com robótica educacional contribui para a formação inicial de professores de Matemática durante o Estágio Supervisionado. O estudo segue uma abordagem qualitativa e foi realizado com doze alunos do Ensino Médio, por meio de doze ciclos de estudo de aula.

Na fundamentação teórica, são abordados temas como o desenvolvimento profissional docente, o conhecimento profissional dos professores de Matemática, o estudo de aula na formação inicial de professores, a robótica educacional e seu potencial. Também é apresentada uma revisão de literatura do tipo estado da arte, que analisa teses e dissertações brasileiras realizadas entre 2002 e 2020, relacionadas ao trabalho com robótica educacional na formação de professores.

Os resultados da pesquisa mostram que a prática formativa com robótica educacional permitiu que os futuros professores desenvolvessem aspectos do conhecimento didático em três vertentes. Eles reconstruíram e aprofundaram seus conhecimentos sobre conteúdos matemáticos para o ensino, compreenderam o pensamento matemático dos alunos e como eles aprendem, e adquiriram conhecimento sobre planejamento de aulas e estratégias para promover a aprendizagem dos alunos.

Além disso, os estagiários desenvolveram fluência tecnológica, adquirindo conhecimentos sobre a robótica educacional e como ensinar e aprender com esse recurso. A prática pedagógica com robótica educacional foi considerada uma inovação, proporcionando contextos de aprendizagem que favorecem o protagonismo dos alunos e o papel mediador do professor. A natureza reflexiva e colaborativa do estudo de aula contribuiu para que os estagiários refletissem sobre sua prática, promovendo mudanças e adaptações nas aulas subsequentes.

Essas reflexões e experiências contribuíram para uma nova perspectiva da identidade docente dos estagiários, demonstrando o potencial da robótica educacional como uma ferramenta que enriquece o processo de formação inicial de professores de Matemática.

3.2.2.3 Dissertação 16

Título: Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante a ação pedagógica

Autor: Valle, Luciene Angélica Cardoso
Ano: 2020

Instituição: Unicamp

O texto aborda as mudanças que têm ocorrido na educação nos últimos anos, influenciadas pelo avanço tecnológico e pelo acesso facilitado à informação por parte de alunos e professores. O estudo proposto tem como objetivo investigar como os conhecimentos dos professores para a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão integrados aos conhecimentos do conteúdo específico e aos conhecimentos pedagógicos.

Para isso, são utilizados os referenciais teóricos propostos por Shulman (1986) e Mishra e Koehler (2006), em particular o modelo do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK). O estudo observa quatro professores de matemática em um ambiente real de sala de aula, onde são utilizados recursos tecnológicos, e coleta dados por meio de questionários, planos de aula, observações da aula e entrevistas.

Embora reconheça as fragilidades do método em um contexto específico, a análise dos materiais acessados e analisados permitiu compreender como os conhecimentos profissionais dos professores se relacionam com as TDIC. O estudo discute a proposta do modelo TPACK em relação à sua especificidade ou generalidade e as possibilidades em relação ao construto do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).

Os resultados indicam a existência de uma apropriação pedagógica das tecnologias e a forma como os profissionais desenvolvem sua prática e incorporam os conhecimentos tecnológicos aos conhecimentos pedagógicos e do conteúdo. Também é observado que a mobilização dos conhecimentos pode ocorrer de diferentes maneiras, mesmo que o nível de apropriação tecnológica não seja elevado. O texto destaca a importância de propostas de formação inicial e continuada que promovam a reflexão sobre o uso das TDIC no ambiente educacional, a fim de levar os professores a refletirem sobre sua aplicação em diferentes espaços de ensino e aprendizagem.

Conclui-se que os estudos sobre a formação para o uso de tecnologias são necessários para o desenvolvimento profissional dos professores, destacando a importância de uma formação que os capacite a utilizar as TDIC de maneira reflexiva e eficaz.

4 COPIANDO O QUE ESTÁ ESCRITO EM MIM

“Ainda bem que o que eu vou escrever já deve estar na certa, de algum modo, escrito em mim. Tenho é que me copiar...” Clarice Lispector

Neste capítulo narro a jornada que percorri, desde os primeiros passos na robótica educativa, destacando alguns momentos marcantes, aprendizados e transformação pessoal.

Eu fui apresentada para a robótica por um professor na graduação, quando cursava Bacharel em Ciência da Computação, na Universidade Católica de Brasília, e foi um caso de amor a primeira vista.

Ingressei na docência em 2010, como professora de informática do IFAP/Campus Macapá e, durante minha trajetória em sala de aula, desenvolvi projetos, cursos de formação e ações articuladas com a temática de robótica educativa.

No Ifap, a implantação da robótica foi realizada de maneira singular, pois na primeira apresentação do projeto, estávamos então no 1º Encontro Pedagógico do Ifap/Campus Macapá, em setembro de 2010, os gestores da época, por ausência de conhecimento sobre robótica educativa, seus benefícios e impactos, não autorizaram a realização do projeto, com os seguintes questionamentos: “como alunos egressos do ensino fundamental, que não possuem conhecimentos avançados sobre matemática, física ou português e inglês, vão conseguir estudar robótica? Talvez isto resulte em evasão”. Neste momento eu tive a percepção que os gestores não haviam conseguido alcançar a visão de que é exatamente através do estudo com a prática da robótica que os alunos poderiam reforçar diretamente o ensino, e aprender sobre matemática, física, português, língua inglesa, arte e mais ainda: sobre tecnologia, linguagem de programação, trabalho interdisciplinar e integração. Neste movimento, passariam mais tempo presentes no Ifap e desta forma, poderiam fortalecer a permanência e êxito escolar.

Não satisfeita com a negativa inicial, mantive o planejamento e, no primeiro semestre de 2011, realizei a primeira oficina de robótica com alunos dos Cursos Técnico Integrado, com o objetivo despertar o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia utilizando a temática da robótica como Ferramenta Pedagógica, bem

como incentivar a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

A OBR é uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos dedicada às escolas, professores e jovens brasileiros que tem por objetivo despertar o interesse pela ciência e tecnologia utilizando a temática da robótica como ferramenta pedagógica. As olimpíadas científicas são uma iniciativa para a popularização e difusão da ciência e tecnologia, neste contexto está inserida a Olimpíada Brasileira de Robótica, que é uma das olimpíadas científicas brasileiras apoiadas pelo CNPq que utiliza a temática da robótica para estimular alunos às carreiras científico-tecnológicas, identificar jovens talentosos, e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro. (OBR, 2023, s/p).

A primeira oficina de robótica pedagógica do IFAP ocorreu em maio de 2011, na sede provisória do Campus Macapá, (Centro de Educação Profissional Graziela Reis de Souza). A seleção para as vagas contemplou duas vagas para cada turma dos Cursos Técnicos Integrado, totalizando 16 alunos, sendo oito alunas e oito alunos, na faixa etária de 14 a 17 anos, conforme ilustrado na Figura 06.

Para a realização desta oficina utilizamos o Kit de Robótica Educacional Lego Mindstorms NXT, como não havia ainda material de robótica no IFAP, fiz o empréstimo de uma escola particular de Macapá, para desenvolver as atividades iniciais de robótica. A turma foi dividida em grupos de quatro alunos, e após o ensino de prototipagem básica - ou seja processo de criar, testar e aprimorar modelos físicos ou digitais de robôs, geralmente como parte de um projeto educacional - e iniciação em linguagem de programação com ambiente gráfico³, apresentei um desafio inicial, no qual o protótipo deveria seguir uma linha preta e desviar de um obstáculo.

Figura 06 - Turma da 1ª Oficina de Robótica do IFAP/Campus Macapá.



³ Linguagem de programação em ambiente gráfico: refere-se a uma forma de programar onde os usuários podem criar códigos utilizando elementos visuais, como blocos, ícones ou diagramas, em vez de escrever código em uma linguagem de programação tradicional baseada em texto.

Fonte: Arquivo pessoal da autora, IFAP/Campus Macapá (2011)

Dando sequência, outro desafio proposto tinha um percurso com um nível extra de complexidade, o protótipo devia seguir a linha preta, e superar dois obstáculos, o primeiro deveria ser removido e colocado no lugar especificado na arena, o outro deveria apenas ser desviado, conforme ilustrado na Figura 07. Com o bom desempenho anterior e com êxito na segunda prova, nossa equipe foi selecionada para continuar com os treinos e se preparar para etapa estadual.

Figura 07 – Protótipo realizando percurso do desafio da Oficina de Robótica



Fonte: Arquivo pessoal da autora, IFAP/Campus Macapá (2011)

Ao final da oficina, a equipe selecionada para seguir com treinos específicos para etapa estadual da OBR foi a equipe intitulada i9, formada por quatro alunos (Figura 08). E aqui inicia um capítulo especial, na vida deles e da minha.

Figura 08 – Alunos da equipe i9/IFAP, campus Macapá



Fonte: Arquivo pessoal da autora, IFAP/Campus Macapá (2011)

Após a oficina de robótica realizei treino específico para participação, pela primeira vez, na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), e em decorrência deste trabalho nos classificamos em primeiro lugar na OBR/Seletiva Estadual o que nos credenciou pra participou da Etapa Nacional, representado o Estado do Amapá, e com esta conquista, pela primeira vez, fiz uma viagem com técnica de robótica, responsável por quatro alunos, que ainda eram menores de idade. Uma grande conquista, e uma grande responsabilidade.

Em 2011 a Etapa Nacional da OBR foi realizada na Universidade de São João del Rei (UFJS), no município de mesmo nome, em Minas Gerais, sob a Coordenação Geral do Prof. Dr. Luiz Marcos G. Gonçalves, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Vencido o trabalho prático que envolve a validação institucional do custeio de uma viagem com alunos, especialmente, quando se trata de alunos menores de idade, incluindo termos de responsabilidade, reuniões com a gestão do IFAP, com o corpo pedagógico, com os pais e responsáveis, validação do traslado aéreo e rodoviário e hospedagem, e no meio de uma empolgação envolvente, eu tive um momento de dúvida, mas foi somente por um momento. Como duvidar de um futuro que eu havia conquistado com dedicação, coragem e alegria.

A viagem foi uma aventura e acompanhar os alunos em uma olimpíada de robótica foi uma experiência extremamente gratificante, cheia de emoções positivas e orgulho. A Figura 09 ilustra os alunos na UFSJ.

Figura 09 - Equipe i9 em frente ao local onde ocorreu OBR 2011.



Fonte: Arquivo pessoal da autora. São João Del Rey/MG, (2011)

O verdadeiro valor desse momento não foi a vitória em si, mas o crescimento que ele representa, é uma lição que vai além das salas de aula.

Outro ponto relevante da participação na OBR é a interação entre os alunos do ensino médio e universitários, pois isto cria um ambiente de aprendizado colaborativo, onde os estudantes mais jovens podem se beneficiar da experiência e conhecimento dos estudantes universitários. Esta experiência foi vivenciada pelos alunos da equipe i9, conforme Figura 10.

Após esta primeira ação de robótica, segui com oficinas, treinios e classificações para a OBR nos dois anos seguintes, 2012 e 2013, e desta forma, participei da Etapa Nacional com a equipe Quadcore, formada por quatro alunos, na OBR 2012, realizada em Fortaleza/CE, sob a Coordenação Geral do Prof. Dr. Aquiles M. F. Burlamaqui, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e com a equipe Perseu, constituída por outros alunos, na OBR 2013, realizada também em Fortaleza/CE, sob a Coordenação Geral do Prof. Dr. Flavio Tonidandel, do Centro Universitário FEI, São Paulo.

Figura 10 – Alunos do IFAP aprendendo com alunos do ensino superior na OBR 2011



Fonte: Arquivo pessoal da autora. São João Del Rey/MG, (2011).

No período de 2012 e 2013 coordenei o projeto de extensão Pensamento Digital: Programa para Desenvolvimento Tecnológico da Educação Básica, com o

objetivo de ofertar qualificação para 120 profissionais da educação básica com atuação em escolas de ensino público de Macapá, para inserção de dados científicos ligados a tecnologia da informação em suas estratégias de ensino, expandindo suas ações à comunidade.

Este foi minha primeira experiência no sentido de incentivar docentes para construir novas metodologias de aprendizagem através da robótica educacional, e com esta prática foi possível analisar o contexto de formação de professores no âmbito da robótica educacional.

Em fevereiro de 2012, realizei minha segunda viagem com aluno do projeto de robótica, para participação na Campus Party, em São Paulo/SP.

A participação na Campus Party ao lado de um aluno da Educação Básica foi uma experiência verdadeiramente enriquecedora e inspiradora. Este evento, conhecido por reunir entusiastas de tecnologia, inovação e empreendedorismo, proporcionou um ambiente dinâmico e estimulante para explorar o vasto mundo da ciência e tecnologia.

A Campus Party é o maior festival de tecnologia, empreendedorismo, ciência e disruptividade do mundo, com mais de 70 edições realizadas em 30 países. Um ambiente imersivo de disrupção, educação e criatividade, onde nossas comunidades são parte essencial da experiência, mobilizando a transformação. (Campus Party, 2023).

A presença de alunos da Educação Básica no Festival Campus Party não apenas destacou seu engajamento no campo da tecnologia, mas também sublinhou a importância de oportunidades inclusivas que permitam que estudantes de diferentes níveis educacionais participem de eventos tão significativos.

A participação na atividade no Campus Party proporcionou aos alunos a chance de interagir com profissionais e entusiastas do campo, participar de workshops práticos, e mergulhar em projetos e tecnologias de ponta. Essa experiência prática certamente complementou o aprendizado teórico da sala de aula, oferecendo uma visão mais ampla e aprofundada do mundo da ciência e tecnologia.

Ao retornar à sala de aula, essa experiência na Campus Party serviu como um catalisador ampliando nossa motivação para explorar pesquisas em robótica.

Em novembro de 2012, realizamos uma Exposição do Projeto de Robótica na 8ª edição do Amazontech, um dos maiores eventos de apresentação de tecnologias para o desenvolvimento de pequenos negócios do setor produtivo da Amazônia Legal, aconteceu pela primeira vez no Estado do Amapá, no período de 13 a 17 de

novembro, no Complexo Meio do Mundo, em Macapá (AP). A demonstração de robótica, no stand do Instituto Federal do Amapá (Ifap) atraiu a atenção de diversos visitantes, pois apresentou uma série de projetos inovadores desenvolvidos por alunos, destacando a aplicação prática da robótica em diferentes áreas do conhecimento, conforme ilustra a Figura 11.



Figura 11 –
Exposição do projeto de
robótica no evento
Amazontech

Fonte: amazontech2012.blogspot.com/2012/11/robotica-sabao-ecologico-e-embalagens.html

A exposição ofereceu uma oportunidade para os alunos comunicarem e apresentarem seu projeto ao público. Desenvolver habilidades de comunicação e a capacidade de compartilhar suas ideias e realizações em um ambiente como o Amazontech foi uma experiência de valor para o desenvolvimento profissional e pessoal. A Figura 12 apresenta os alunos dos Cursos Técnicos Integrado do Ifap, que atuaram na exposição de robótica, com desenvolvimento de protótipos utilizando a plataforma Lego Mindstorms NXT.

Figura 12 – Equipe que participou da exposição de robótica no evento Amazontech



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Ao apresentarem o projeto de robótica educativa, os alunos não apenas demonstraram suas realizações técnicas, mas também destacaram a importância da educação em ciência e tecnologia. Essa exposição inspirou outros a se envolverem e explorarem o vasto campo da robótica educativa.

Ainda em novembro de 2012, participei da Mostra Regional de Ciência e Tecnologia do Sul do Amapá (Mostratecsa), realizada no município do Laranjal do Jari/AP, com um grupo de quatro alunos de Cursos Técnico Integrado do Ifap/Campus Macapá, inseridos no projeto de robótica educativa.

A viagem para Laranjal do Jari, no interior do Amapá, foi a terceira viagem com alunos, e mais uma aventura. Nosso deslocamento foi de ônibus, e estrada, de difícil acesso, no meio da Floresta Amazônica, o que proporcionou novas experiências, num cenário de descobertas, estimulando a curiosidade e o entusiasmo dos alunos.

A participação na Mostratecsa foi uma oportunidade de interação com alunos de instituições diferentes, possibilitando ampliar relações interpessoais. Nosso projeto se classificou em 1º Lugar na área de exatas, recebemos como premiação credencial para participar da FEBRACE, um notebook e bolsa do CNPQ.

Ao retornar, os participantes não apenas trouxeram consigo experiências práticas, mas também um entendimento mais profundo sobre como a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para unir comunidades e inspirar o aprendizado.

Cada viagem com alunos não é apenas um evento isolado, mas um capítulo na narrativa de cada um. Cada desafio superado e amizade cultivada contribui para o crescimento dos alunos, enriquecendo não apenas seu conhecimento, mas também sua compreensão do mundo e de si mesmos, e ao mesmo tempo, incentiva

a participação de mais alunos, ampliando e fortalecendo o projeto de robótica, iniciado junto com minha trajetória docente, em 2011.

Como resultado da Mostratecsa, participamos da 11ª edição da FEBRACE, realizada no período de 12 a 16 de março de 2013, no Campus da Universidade de São Paulo (USP).

A Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) é um movimento nacional de estímulo à cultura científica, à inovação e ao empreendedorismo na educação básica (fundamental e média) e educação técnica e tem como principais objetivos induzir práticas pedagógicas inovadoras nas escolas e estimular vocações em Ciências e Engenharia. A FEBRACE propicia, também, a aproximação entre escolas e universidades e a interação espontânea entre estudantes, professores, profissionais e cientistas, criando espaços de trocas de experiências, de novas oportunidades e de ampliação das fronteiras do conhecimento. (Lopes, 2013, p.17).

Recebemos a carta convite, com a confirmação da participação na Febrace, no dia 18 de dezembro de 2012, que é um dia especial para mim, pois é o dia do aniversário do meu primeiro filho, Carlos.

Esta foi a quarta viagem na qual tive a oportunidade de acompanhar alunos da Educação Básica, estudantes de Cursos Técnico Integrado de Ifap/Campus Macapá, envolvidos em um projeto de robótica educativa. Essas experiências enriquecedoras não apenas proporcionam um ambiente propício para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no âmbito da robótica, mas também promovem uma imersão valiosa que transcende os limites da sala de aula.

Essas jornadas educativas não são apenas geográficas; são uma jornada de descoberta e aprendizado, onde os alunos exploram não apenas novos lugares, mas também ampliam horizontes e adquirem novas experiências. A participação na FEBRACE foi realizada com quatro estudantes, sendo que para dois esta foi a primeira experiência de viagem área, e para três a primeira vez em São Paulo e, por conseguinte, e para todos, inclusive para mim mesma, a primeira vez na Universidade de São Paulo.

O primeiro dia na USP foi marcado por uma visita técnica pelos laboratórios da instituição. A imersão nos ambientes laboratoriais proporcionou não apenas uma visão prática e concreta das pesquisas e atividades que são conduzidas na universidade, mas também aumentou minha motivação para explorar ainda mais as oportunidades de aprendizado e contribuir para o ambiente acadêmico dinâmico, que caracteriza essa instituição.

A viagem para a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia já estava sendo uma experiência incrível, no entanto, uma surpresa especial estava reservada: uma surpresa feita pelos alunos para mim no dia do meu aniversário, dia 14 de março. Este dia não apenas comemorou um momento especial em minha vida, mas também fortaleceu os laços entre nosso grupo nos lembrou da importância de apoiar e celebrar uns aos outros.

Durante a participação na feira, os alunos têm a oportunidade de vivenciar a integração de conceitos teóricos em situações do mundo real. A robótica educativa, nesse contexto, não apenas um projeto, mas uma plataforma para a construção de experiências educacionais mais amplas, estimulando o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas.

Durante a feira, tive a chance de conversar com outros educadores, especialistas em robótica e estudantes. Foi marcante constatar o nível de criatividade e dedicação que vi em todos os participantes. A troca de ideias e experiências foi enriquecedora, e compreendi que estávamos fazendo parte de algo maior do que imaginávamos.

Ao destacar a quarta viagem, percebemos uma continuidade e aprofundamento da experiência. Cada jornada anterior contribui para uma base de conhecimento, permitindo que os alunos ampliem suas habilidades e perspectivas a cada nova oportunidade. A repetição dessas experiências fortalece não apenas o entendimento prático da robótica, mas também a compreensão mais ampla de como a educação pode ser envolvente e aplicável.

Além disso, estas viagens representam um compromisso contínuo com a educação além dos limites convencionais, reconhecendo que o aprendizado não ocorre exclusivamente em sala de aula, mas também em ambientes reais, onde os conceitos se tornam tangíveis e as habilidades são testadas em situações autênticas.

Cada jornada não apenas aprimora as habilidades técnicas, mas também nutre o crescimento holístico dos alunos, proporcionando uma educação que vai além dos livros didáticos e se conecta diretamente com o mundo em transformação ao nosso redor.

Embora não tenhamos ganhado o prêmio principal, a experiência em si foi uma vitória. A FEBRACE nos proporcionou a oportunidade de mostrar o potencial

dos nossos alunos e de inspirar outros educadores a explorar a robótica pedagógica em suas práticas docentes.

Outra experiência marcante e desafiadora foi ministrar oficina de robótica para internos do Instituto de Administração Penitenciária (Iapen), realizada em 2014, visando a participação deles na etapa estadual da Olimpíada de Robótica. A oficina foi realizada na Escola Estadual São José, para 10 alunos e cinco professores da instituição, que funciona dentro do presídio, a figura 13 ilustra a prática desta oficina.

Figura 13 – Internos do IAPEN na oficina de robótica



Fonte: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2014/08/no-ap-presos-criam-prototipos-que-podem-participar-de-olimpiada.html>

Foi a primeira instituição de ensino prisional no estado do Estado do Amapá que recebeu uma oficina de Robótica Educacional, a inclusão de professores da escola foi no sentido de darem continuidade das atividades que foram desenvolvidas, incluindo a participação de estudantes internos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na Olimpíada de Robótica, a Figura 14 ilustra o espaço da sala destinada para a oficina de robótica.

Figura 14– Oficina de robótica para internos do Iapen



Fonte: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2014/08/no-ap-presos-criam-prototipos-que-podem-participar-de-olimpiada.html>

Esta foi a primeira vez que eu entrei em um presídio, na ocasião eu estava grávida do meu filho Pedro. As preocupações iniciais que eu tinha sobre a receptividade e sobre minha segurança diminuíram à medida que a aula progredia. Foi marcante estar um ambiente caracterizado por histórias de vida complexas e circunstâncias únicas.

No mesmo período da oficina de robótica, estavam sendo realizadas outras oficinas no Iapen, e um interno que também participou da oficina de artes plásticas, me presenteou com um quadro com a pintura casas de palafitas em área de ressaca, uma pintura repleta de cores alegres, num contraste com a realidade destas áreas. Até hoje mantenho este quadro exposto na sala da minha casa, para me lembrar do poder transformador da educação.

Em 2015 retornei com oficinas de robótica para alunos dos Cursos de Ensino Médio Técnico Integrado do Campus Macapá, com ampliação da oferta e participação de mais estudantes, a Figura 15 apresenta parte da turma com ingresso de novos alunos ao projeto.

Figura 15 – Alunos de Oficinas de Robótica do Ifap Campus Macapá



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Uma iniciativa para manutenção da oferta de oficinas de robótica foi a realização de Curso de Formação de Instrutores de Robótica, para acadêmicos de Licenciatura em Informática, para que estes pudessem atuar no ensino de Robótica Educacional, a Figura 16 ilustra a turma de acadêmicos de Licenciatura em Informática na primeira oferta do curso de Formação de Instrutores de Robótica

Figura 16 – Primeira turma do curso de Formação de Instrutores de Robótica, com acadêmicos de Licenciatura em Informática do IFAP, campus Macapá, no ano de 2017.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

O curso foi realizado com êxito, a Figura 17 ilustra as aulas do Curso de Formação de Instrutores de Robótica. A formação de todos os acadêmicos apresentou mais um momento significativo que representa não apenas o término de um curso, mas também o início de uma jornada empolgante de novos educadores na área da robótica.

Figura 17– Aulas do Curso de Formação de Instrutores de Robótica



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Uma das alunas desta turma de Formação de Instrutores de Robótica é a Samara Costa, ela foi contratada como Instrutora de Robótica em escola particular de Macapá, quando ainda era acadêmica do Curso de Licenciatura em Informática. Samara mora no Residencial Macapaba, conjunto entregue pelo Programa Federal Minha Casa, Minha Vida, para população em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Em 2018, ministrei Curso de Formação de Instrutores de Robótica, no Campus Avançado do Oiapoque, expandindo as ações para o município ao extremo norte do Amapá, conforme Figura 18.

Figura 18 – Curso de Formação de Instrutores de Robótica no município de Oiapoque/AP



Fonte: <https://www2.unifap.br/historia-oiapoque/2018/05/>

Outra iniciativa para fortalecer o ensino de robótica foi a coordenação do projeto Scratch Day, realizado em 2015 com a participação de acadêmicos de Licenciatura em Informática do IFAP ministrando oficinas para alunos da educação básica, conforme figura 19.

Figura 19 – Acadêmicos de Licenciatura em Informática no Scratch Day no IFAP



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Uma das acadêmicas que aturam do Scratch Day é a Andressa Ferreira (ilustrada na Figura 17), a aluna da equipe i9, que participou da OBR em 2011, e este é um exemplo de como a Robótica contribui na jornada de alunos. Andressa entrou pela primeira vez em contato com a robótica ao competir na Olimpíada Brasileira de Robótica em 2011, com a primeira equipe do Ifap/Campus Macapá. Aquela experiência desencadeou um interesse profundo que moldaria sua trajetória acadêmica, pois esta aluna não apenas se destacou em seu percurso acadêmico,

mas também compartilhou seu conhecimento e paixão, inspirando outros estudantes a se juntarem a projetos de robótica.

Figura 20 – Parte do time de acadêmicos no Scrath Day, em 2015, no Ifap/Campus Macapá



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Na minha trajetória vivenciei que ensinar robótica no contexto educacional não se trata apenas de construir robôs, mas também de desenvolver habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade, e vai além, se trata de construir laços, pois envolve enriquecimento humano. Como disse Freire “Onde há vida, há inacabamento. Onde quer que haja mulheres e homens sempre há o que fazer, há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender” (Freire, 1996, p. 55).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação exploramos as narrativas autobiográficas desta professora de informática do Ifap/Campus Macapá envolvida na robótica educativa, buscando compreender como as experiências pessoais influenciam nas abordagens pedagógicas e o impacto dessa influência no ensino e aprendizado. Neste processo, mergulhamos em histórias de vida de acadêmicos, pois uma situação está associada à outra.

Nossas descobertas revelaram a riqueza e a complexidade das narrativas pessoais, reconhecendo as narrativas como uma metodologia de pesquisa valiosa, capaz de contribuir para o desenvolvimento pessoal e profissional, destacando como as experiências individuais moldam as motivações e desempenham um papel fundamental na formação de educadores comprometidos e inovadores.

Além disso, nossa pesquisa ressaltou a importância de reconhecer a interseção entre o pessoal e o pedagógico. Os educadores que compartilharam suas histórias demonstraram como suas experiências pessoais influenciam não apenas o conteúdo das aulas, mas também a relação com os alunos, a empatia, a adaptação às mudanças e a resolução de desafios específicos da robótica educativa.

Essas descobertas têm implicações significativas para o campo da robótica educativa e da educação tecnológica em geral. Elas sugerem que o desenvolvimento profissional dos educadores pode ser enriquecido ao reconhecer e valorizar suas narrativas pessoais. Além disso, as histórias compartilhadas podem servir como modelos inspiradores para outros profissionais e estudantes que buscam se envolver nesse campo dinâmico.

À medida que concluímos esta dissertação, lembramos que nossa pesquisa é apenas um ponto de partida. As narrativas autobiográficas são vastas e diversas, e há muito mais a ser explorado. Encorajamos pesquisadores futuros a continuar investigando como as histórias pessoais dos educadores influenciam a prática pedagógica em robótica educativa.

As narrativas apresentadas configuram-se como um lembrete inspirador de como a educação é uma jornada enriquecedora e em constante evolução, impulsionada pelas histórias únicas de cada educador e aluno.

Que esta dissertação possa contribuir para uma compreensão da robótica educativa e inspire futuras pesquisas e práticas pedagógicas inovadoras.

Minha jornada continua e sigo com a mesma motivação para explorar novos horizontes. Seja projetando robôs, seja compartilhando meu conhecimento com outros profissionais e estudantes, sei que a robótica fará parte do meu futuro.

REFERÊNCIAS

- ALBERTONI, Neumar Regiane Machado. **Robótica educacional no ensino de matemática: como os conteúdos se fazem presentes**. 2021. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Curitiba, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24346>. Acesso em: 08 jan. 2023.
- ANDRADE, Juliana Wallor de. **Robótica educacional: uma proposta para a educação básica**. 2018, 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional. Chapecó, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2168>. Acesso em 20 jan. 2023.
- ANDRADE, Thais Marcelle. **Matemática Interligada: trigonometria, fenômenos periódicos e programação**. São Paulo: Scipinone, 2020.
- ARAGÃO, Franciella. **Robótica educativa na construção do pensamento matemático**. 2019. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Fundação Universidade de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Blumenau, 2019. Disponível em: https://bu.furb.br/docs/DS/2019/366252_1_1.pdf. Acesso em 20 mar. 2023.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; MAFRA, José Ricardo e Souza. **Robótica e Educação: ensaios teóricos e práticas experimentais**. Curitiba, PR: **CRV**, 2025.
- ARMÃO, Tiago Pereira. **Uma aplicação da robótica educacional no estudo do número irracional [Pi] utilizando LEGO Mindstorm EV3**. 2018. 111f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8764>. Acesso em: 04 fev. 2023.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BDTD. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Content/technology>. Acesso em 30 mar. 2023.
- BANZI, Massimo; SHILOH, Michael. **Primeiros passos com Arduino: a plataforma de prototipagem eletrônica open source**. 2º ed. São Paulo: Novatec, 2015.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **A robótica para uso Educacional**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.
- CAMPUS PARTY. **Sobre a Campus Party**. Disponível em: <https://brasil.campus-party.org>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- CARVALHO, Geisla Aparecida de. **A robótica no ensino e aprendizagem de física e matemática no ensino fundamental II**. 2021, 155 f. Dissertação (Mestrado

Profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33433>. Acesso em 04 fev. 2023.

CLANDININ, D. Jean.; CONNELLY, F. Michael. **Narrative and story in practice and research**. In: SCHON, D. (Ed.). The reflective turn: case studies of reflective practice. Nova Iorque: Teachers College Press, 1991.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa Narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa**. 2ª ed. Tradução: GPNEP - Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. UBERLÂNDIA: UDUFU, 2015. 250 p.

COSTA, Cristhian Pires da. **A abstração da função exponencial de interações entre engrenagens lego®**. 2020, 196 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional. Catalão, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufcat.edu.br/tede/handle/tede/10594>. Acesso em: 25 fev. 2023.

LOPES, Roseli de Deus; FICHEMAN, Irene Karaguilla; SAGGIO, Elena (Org.). **FEBRACE 11: criatividade e inovação**. São Paulo: EPUSP, 2013.

FREITAS, Maria Teresa Menezes; FIORENTINO, Dario. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. **Horizontes**, v. 25, n. 1, p. 63-71, jan./jun. 2007. Disponível em: https://lyceumonline.usf.edu.br/webp/portalUSF/itatiba/mestrado/educacao/uploadAddress/edicao_completa%5B11019%5D.pdf#page=63. Acesso em: 2 ago. 2023.

FREITAS, Denise de; GALVÃO, Cecília. O uso de narrativas autobiográficas no desenvolvimento profissional de professores. **Ciência e Cognição**, Vol 12, 219-233, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/656/438>. Acesso em: 12 ago. 2023.

GALVÃO, Angel Pena. **Robótica Educacional e o ensino de matemática: um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental**. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santarém, 2018. Disponível em <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/224>. Acesso em: 15 abr. 2023.

GAVAZZI, Adriana Nascimento Figueira. **Robótica pedagógica como ferramenta para aplicação da metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no Ensino Fundamental**. 2020, 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências. Lorena, 2020. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-29042022-111332/publico/PED20001_O.pdf. Acesso em 20 jan. 2023.

GROSS, Giane Fernanda Schneider. **Cultura digital frente às demandas das escolas do campo: a robótica educacional como possibilidade para o ensino de matemática.** 2020, 151 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação Em Formação Científica, Educacional E Tecnológica. Curitiba, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24363>. Acesso em 10 abr. 2023.

IBICT. **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.** Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/acesso-a-informacao/sobre-o-ibict-1/institucional>. Acesso em: 25 mar. 2023.

LEGO. **Guia do Usuário Lego Mindstorms EV3.** 2015. 79 p. Disponível em: https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/ev3/ev3_user_guide_ptbr-239a9c0ea7115a07ad83d3ce7dff6773.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023

MACEDO, Murilo Alves. **Um estudo sobre o que pensam os professores a respeito da implementação do projeto de robótica educacional na escola pública da rede estadual na Cidade Caldazinha - GO.** 2021. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, PROFMAT - Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11623> handle/tede/9816. Acesso em: 8 abr. 2023

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica.** Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020.

MNR. **Mostra Nacional de Robótica.** Disponível em: <https://www.mnr.org.br/sobre>. Acesso em: 25 jan. 2023.

OBR. **Olimpíada Brasileira de Robótica.** Disponível em <https://www.obr.org.br/o-que-e-a-obr/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas.** 2º ed. New York, NY: Basic Books, 1993.

SANTOS, Erica Oliveira dos. **Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot.** 2020, 134 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24624>. Acesso em: 05 mar. 2023.

SOUZA, Crhistiane da Fonseca. **Estudo de aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática.** 2021, 449 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Educação (UFU - ULisboa), 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32933>. Acesso em: 14 mar. 2023.

VALLE, Luciene Angélica Cardoso. **Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante a ação**

pedagógica. 2020, 135 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campinas, Programa de Pós-Graduação Multiunidades. Campinas, 2020. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1639801>. Acesso em 10 fev. 2023.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: perspectivas e práticas**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2023

ZILIO, Charlene. **Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática**. 2020, 72 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação em Educação em Ciências. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/210389/001115190.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023

ZIGNAGO, Rangel. **Robótica educacional nas aulas de matemática: trabalhos colaborativos com alunos do 8º ano do ensino fundamental**. 2020, 136 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Pós-Graduação em Educação Matemática, Mestrado Profissional em Educação Matemática, Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/12434>. Acesso em: 20 abr. 2023.