



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira
Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica

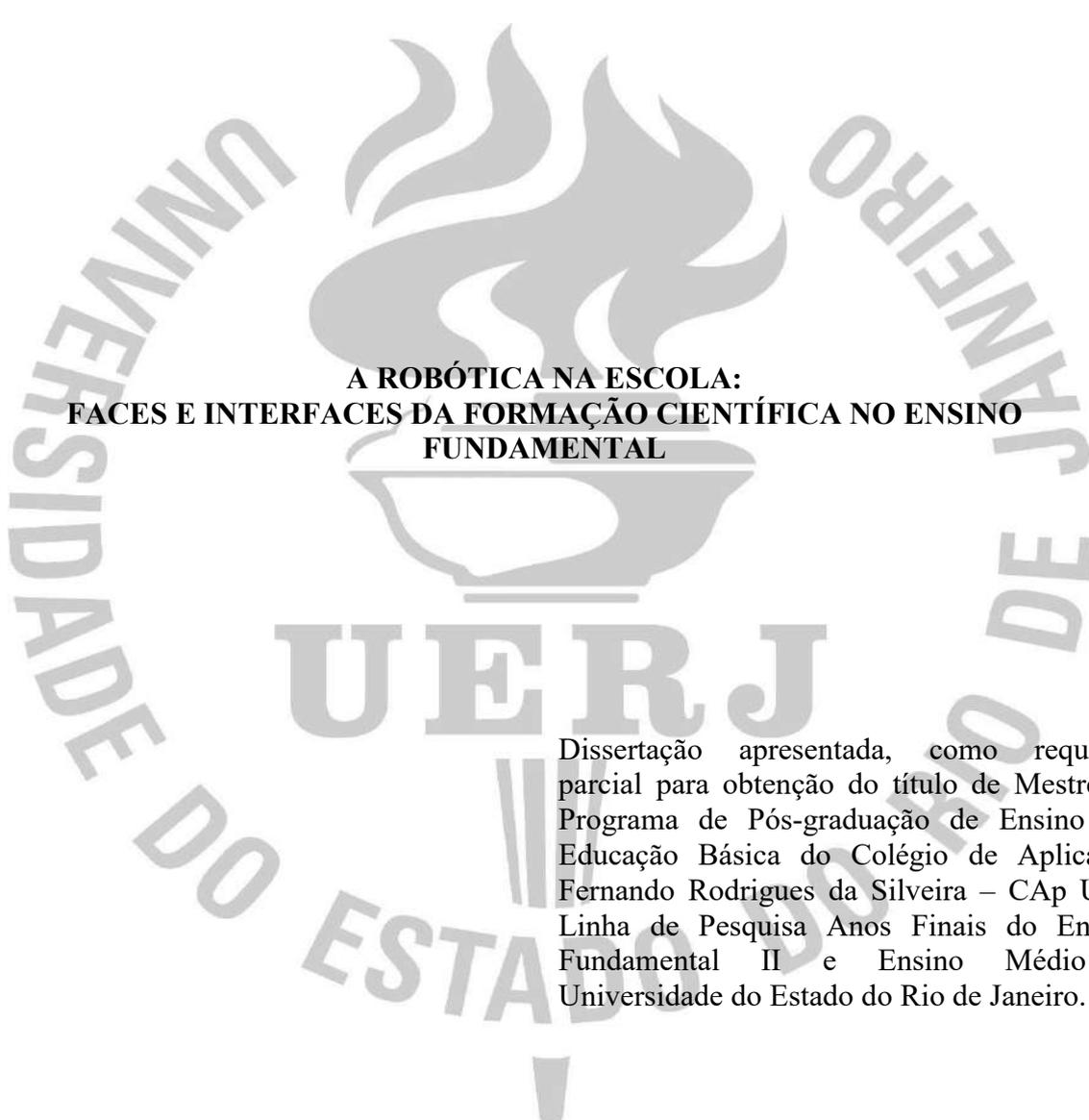
Evelyn de Souza Crespo Lima

**A ROBÓTICA NA ESCOLA:
FACES E INTERFACES DA FORMAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Rio de Janeiro

2025

Evelyn de Souza Crespo Lima



**A ROBÓTICA NA ESCOLA:
FACES E INTERFACES DA FORMAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp Uerj. Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

Rio de Janeiro

2025

FICHA CATALOGRÀFICA

CATALOGAÇÃO NA FONTE UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

L732	<p>Lima, Evelyn de Souza Crespo A robótica na escola: faces e interfaces da formação científica no ensino fundamental. / Evelyn de Souza Crespo Lima - 2025. 150 f.</p> <p>Orientadora: Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/UERJ.</p> <p>1. Robótica - Teses. 2. Ensino Fundamental - Teses. 3. Interdisciplinaridade. I. Porto, Maria Beatriz Dias da Silva Maia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/ UERJ. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU 373</p>
------	---

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Evelyn de Souza Crespo Lima

**A robótica na escola:
faces e interfaces da formação científica no ensino fundamental**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAp Uerj. Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em ____ de _____ de 2025.

Banca Examinadora:

Orientadora: Prof. Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto (orientadora)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB – CAp -UERJ

Prof. Dr. Esequiel Rodrigues Oliveira – Avaliador Interno
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da – PPGEB – CAp -UERJ

Prof. Dra. Grazielle Rodrigues Pereira – Avaliadora Externa
Instituto Federal do Rio de Janeiro – Nilópolis - IFRJ

Rio de Janeiro

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos alunos e alunas do Morro do Castro. Este estudo foi realizado com vocês e por vocês, e agora ele segue como um convite para continuarmos juntos essa jornada de aprendizado. Meu maior objetivo, ao me consolidar como professora e pesquisadora, é ser uma ponte que os leve a sonhar mais alto, a explorar o conhecimento e, quem sabe, a se tornarem grandes pesquisadores e pesquisadoras. Saibam que esta pesquisa é muito mais do que páginas e teorias: ela representa minha dedicação, meu compromisso e minha crença no poder transformador da educação pública.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é o reflexo de tantas mãos e corações que me apoiaram, ensinaram e inspiraram ao longo dessa jornada. Começo agradecendo às mulheres incríveis que permeiam minha vida, ensinando-me a ser resiliente, forte e capaz, e aos homens que compreendem e me admiram pela mulher que luto para ser.

À minha mãe, a primeira feminista da minha vida, que desde a minha infância me ensinou que as mulheres podem ser o que quiserem. Suas lições ecoam em mim e em todas as minhas conquistas. Aos meus filhos, Pedro e Mateus, e à minha neta Liz, pelo amor incondicional e por serem o meu porto seguro. Ao meu marido, Pedro, por caminhar ao meu lado com tanto carinho e cumplicidade.

À minha orientadora, Maria Beatriz, minha eterna gratidão. Obrigada por ter acreditado em mim, mesmo nos momentos mais difíceis, como no ano em que realizei três cirurgias. Você segurou minha mão, conduziu-me com sabedoria e acreditou que eu poderia construir a minha melhor versão. Sua confiança em mim fez toda a diferença neste processo.

Aos meus professores e professoras do mestrado, em especial às professoras Andrea Marques e Lidiane e ao professor Esequiel. Suas aulas inspiraram muito do que foi construído neste trabalho.

Às minhas amigas e companheiras de pesquisa, Claudia e Emilli, que compartilharam comigo as alegrias, as tristezas e os aprendizados ao longo deste caminho. Nossa parceria foi essencial para enfrentar os desafios e celebrar as conquistas.

Aos meus alunos e alunas da E. M. João Brazil, que diariamente me inspiram a ser uma professora melhor. Vocês me ensinam tanto quanto eu ensino, e este trabalho é também por vocês.

À Viviane Merlim, minha ex-diretora, que acreditou no meu potencial desde o início e forneceu os meios para que eu começasse a trabalhar com robótica em 2017. Seu incentivo foi o primeiro passo para transformar ideias em ações.

Aos diretores, professores e professoras da E. M. João Brazil que me apoiaram nesta trajetória, em especial Priscilla, Paloma e Isabela. Isabela, dividimos não só a escola e o mestrado, mas também os anseios e desafios da vida. Nossa troca foi fundamental.

À minha eterna diretora, Tânia Sena, que nos deixou em 2024, mas cujo legado permanece vivo. Tânia, filha de nordestinos, cria da Maré, e uma líder inspiradora em nossa escola da favela, você foi quem mais valorizou minha prática enquanto mulher, professora e

pesquisadora. Você dizia: “Ocupa tudo, JB!” E é isso que seguimos fazendo, ocupando espaços que antes nos eram negados. Obrigada por me ensinar a acreditar ainda mais em nossas crianças. Este título é delas, como você sempre dizia, “É tudo por nossas crianças!”

Por fim, agradeço a todas as mulheres maravilhosas da minha vida e aos homens que dividem comigo, com igualdade e respeito, os espaços que construímos juntos. Este trabalho é dedicado a vocês, que fizeram parte dessa caminhada de aprendizado, luta e superação.

A todos e todas, muito obrigada!

Quando se está oprimido, como é provável que todos fiquemos de vez em quando, por um sentimento de que a Escola está arraigada demais para algum dia mudar, é útil contemplar as mudanças políticas por todo o globo que até há pouco eram consideradas totalmente impossíveis.

Seymour Papert

RESUMO

CRESPO. E.S.L. A robótica na escola: faces e interfaces da formação científica no ensino fundamental. 2025. 151 f. (Mestrado de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

O presente trabalho teve como objetivo analisar os desafios e possibilidades do ensino mediado pela Robótica Educacional como uma ferramenta pedagógica voltada para professores do 5º e do 6º ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, buscou-se democratizar práticas de ensino inovadoras por meio de propostas que favorecessem o desenvolvimento do pensamento computacional e do protagonismo no contexto escolar, utilizando a Robótica Educacional para elaboração de atividades que contribuíssem para um aprendizado potencialmente significativo e para a Alfabetização Científica desde os anos iniciais. Os produtos educacionais resultantes desta pesquisa compreenderam um curso de formação continuada em Robótica Educacional denominado “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos”, organizado em cinco aulas no formato *online*, com o intuito de familiarizar os professores com atividades de programação e construção de protótipos robóticos para planejamento de aulas práticas e inovadoras, e o *e-book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental”, um livro digital multimodal e interativo, dividido em sete capítulos, com propostas de leitura, jogos, vídeos e roteiros interativos, destinado a servir de apoio ao planejamento dos professores em suas aulas com robótica. A elaboração do material foi realizada correlacionando a robótica às diferentes competências e habilidades previstas nos referenciais curriculares do município de Niterói e na Base Nacional Comum Curricular, por meio de atividades contextualizadas e interdisciplinares que envolveram as áreas das Ciências da Natureza, incluindo conceitos de Física, Matemática e Língua Portuguesa. Além disso, foram consideradas as contribuições de autores que dialogam com o tema e dos professores que participaram da pesquisa. A metodologia utilizada foi pautada em uma abordagem qualitativa, baseada na pesquisa-ação, com foco na construção de processos educativos, com a professora pesquisadora atuando junto aos professores participantes na compreensão do papel da robótica como ferramenta pedagógica capaz de despertar o interesse dos alunos. Por meio da observação participante realizada junto aos docentes e seus discentes da Escola Municipal João Brazil, foi possível planejar ações e aprimorar os produtos educacionais. A coleta de dados incluiu a aplicação de questionários com perguntas fechadas e abertas direcionadas aos professores, considerando seus conhecimentos prévios. O produto educacional foi aplicado e validado por 36 docentes, abrangendo professores da própria instituição e de outras escolas públicas e privadas. Os resultados evidenciaram que a Robótica Educacional se configurou como uma ferramenta relevante e transformadora, capaz de promover a autonomia, inclusão digital e despertar o interesse dos jovens pela Ciência. Dessa forma, constatou-se que a Robótica Educacional teve o potencial de contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem de professores e alunos, além de promover a Alfabetização Científica desde o Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Robótica. Tecnologias Digitais. Alfabetização Científica. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

CRESPO. E.S.L. Robotics in School: Faces and Interfaces of Scientific Training in Elementary Education. 2025. 151 f. (Mestrado de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

This study aimed to analyze the challenges and possibilities of teaching mediated by Educational Robotics as a pedagogical tool designed for teachers of the 5th and 6th grades of elementary school. Thus, the objective was to democratize innovative teaching practices through proposals that fostered the development of computational thinking and student protagonism in the school context, using Educational Robotics to design activities that contributed to potentially meaningful learning and Scientific Literacy from the early years. The educational products resulting from this research included a continuing education course in Educational Robotics titled "Learning with Robotics: Possibilities for Knowledge Construction for Teachers and Students," organized into five online lessons aimed at familiarizing teachers with programming activities and the construction of robotic prototypes for planning practical and innovative lessons. Additionally, the e-book "Robotics in School: Contributions to Scientific Education in Elementary School" was developed—a multimodal and interactive digital book divided into seven chapters, featuring reading proposals, games, videos, and interactive scripts to support teachers in planning their robotics-based lessons. The material development was carried out by correlating robotics with the different competencies and skills outlined in the curriculum guidelines of the municipality of Niterói and the National Common Curricular Base, through contextualized and interdisciplinary activities encompassing the areas of Natural Sciences, including concepts from Physics, Mathematics, and Portuguese Language. Furthermore, contributions from authors who discuss the subject and the participating teachers were considered in the research. The methodology adopted was based on a qualitative approach, grounded in action research, focusing on the construction of educational processes. The teacher-researcher worked alongside the participating teachers to understand the role of robotics as a pedagogical tool capable of sparking student interest. Through participant observation conducted with teachers and students at Escola Municipal João Brazil, it was possible to plan actions and improve the educational products. Data collection included the application of questionnaires with closed and open-ended questions directed at teachers, considering their prior knowledge. The educational product was applied and validated by 36 teachers, including those from the institution itself and from other public and private schools. The results highlighted that Educational Robotics proved to be a relevant and transformative tool, capable of promoting autonomy, digital inclusion, and stimulating students' interest in Science. Thus, it was found that Educational Robotics had the potential to contribute to improving teaching and learning for both teachers and students, as well as fostering Scientific Literacy from elementary school onward.

Keywords: Robotics. Digital Technologies. Scientific Literacy. Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Abordagens teóricas da pesquisa.....	32
Figura 2 -	Os quatro pilares do pensamento computacional.....	52
Figura 3 -	Etapas da Análise de Conteúdo.....	56
Figura 4 -	Oficina: Semáforo sonoro.....	61
Figura 5 -	Oficina: Localização e Orientação.....	61
Figura 6 -	Oficina: Polígonos Regulares - Mediação feita pela professora.....	63
Figura 7 -	Oficina Polígonos Regulares - Atividade feita pela aluna.....	63
Figura 8 -	Oficina: Condutibilidade - Mediação feita pela professora	64
Figura 9 -	Oficina: Condutibilidade - Atividade feita pelas alunas	64
Figura 10 -	Robôs construídos a partir de Sólidos Geométricos.....	67
Figura 11 -	Robô medidor de ruído.....	68
Figura 12 -	Classificação dos alunos para a etapa nacional da OBR.....	68
Figura 13 -	Robótica Artística.....	68
Figura 14 -	Interface do Curso de Formação Continuada	71
Figura 15 -	Mural de informações.....	71
Figura 16 -	Apresentação dos módulos.....	72
Figura 17 -	Fórum.....	72
Figura 18 -	Enquete para saber os <i>softwares</i> conhecidos pelos professores.....	73
Figura 19 -	Exemplo de apresentação da atividade.....	73
Figura 20 -	Capa do <i>e-book</i>	74
Figura 21 -	Capa do capítulo.....	76
Figura 22 -	Introdução ao capítulo.....	76
Figura 23 -	Contextualizando.....	76
Figura 24 -	Atividade.....	76
Figura 25 -	Praticando (Roteiro Interativo)	77
Figura 26 -	Recursos Materiais.....	77
Figura 27 -	Aqui tem Ciência.....	77
Figura 28 -	Pensamento Computacional.....	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-	Faixa etária dos professores que participaram do curso.....	78
Gráfico 2-	Tempo em que leciona.....	79
Gráfico 3-	Formação acadêmica.....	79
Gráfico 4-	Disciplina em que leciona.....	80
Gráfico 5-	Esfera administrativa de atuação.....	80
Gráfico 6-	Local de atuação profissional.....	81
Gráfico 7-	Ano de escolaridade no qual leciona.....	81
Gráfico 8-	Atividades desenvolvidas pelos professores cursistas.....	82
Gráfico 9-	Conhecimentos prévios sobre Robótica Educacional.....	82
Gráfico 10-	Formação Acadêmica.....	105
Gráfico 11-	Conhecimentos sobre RE.....	105
Gráfico 12-	Atividades lúdicas desenvolvidas pelos professores.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Lista de trabalhos selecionados.....	29
Quadro 2-	Linha do tempo da Robótica Educacional no Brasil	43
Quadro 3-	Professoras que replicaram as atividades do <i>e-book</i> em suas turmas.....	63
Quadro 4-	Percepções e Expectativas da RE como ferramenta de ensino.....	83
Quadro 5-	Desafios e Barreiras para a utilização da RE.....	85
Quadro 6-	Desafios e Barreiras na disciplina em que leciona.....	86
Quadro 7-	Aplicabilidade da RE na disciplina em que leciona.....	88
Quadro 8-	Adequação das atividades do Curso de Formação em RE.....	90
Quadro 9-	Estratégias utilizando a RE para o envolvimento dos alunos nos conteúdos	92
Quadro 10-	Acessibilidade aos recursos de RE apresentados no Curso.....	94
Quadro 11-	Motivação para a aprendizagem por meio da RE.....	96
Quadro 12-	Avaliação da Qualidade do Material Didático e Recursos do Curso.....	97
Quadro 13-	Avaliação do Curso de Formação em RE.....	98
Quadro 14-	Preferências de Atividades do Curso para Utilização em Sala de Aula.....	100
Quadro 15-	A RE como ferramenta de ensino.....	102
Quadro 16-	Avaliação da atividade proposta na oficina de RE.....	107
Quadro 17-	Engajamento dos discentes nas atividades com RE.....	108
Quadro 18-	Avaliação do material didático proposto nas oficinas.....	109
Quadro 19-	Motivação para a aprendizagem por meio da RE.....	110
Quadro 20	Relevância da Atividade com RE.....	112
Quadro 21	Impactos da RE no ensino dos conteúdos na escola.....	113
Quadro 22	Desafios e perspectivas da atividade com RE para docentes.....	114
Quadro 23	Engajamento dos discentes durante a atividade com RE.....	115
Quadro 24	Relação dos discentes com a tecnologia durante a oficina de RE.....	116
Quadro 25	A importância da mediação na oficina com RE.....	118
Quadro 26	Impacto da oficina com RE na autoestima dos discentes.....	120
Quadro 27	Autonomia na aprendizagem com RE.....	121
Quadro 28	Contextualização das atividades com RE.....	122
Quadro 29	A inclusão da Ferramenta RE nas aulas.....	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNE	Conselho Nacional de Educação
EAD	Educação a Distância
EMJB	Escola Municipal João Brazil
FME	Fundação Municipal de Educação de Niterói
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação
OBR	Olimpíada Brasileira de Robótica
PNED	Política Nacional de Educação Digital
PPGEB	Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica
ProInfo	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
A pesquisa	19
Problema da pesquisa	24
Objetivo geral	24
Objetivos específicos	24
Justificativa	25
1. UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL	26
2. REFERENCIAL TEÓRICO	31
2.1 Robótica Educacional: a educação na era das tecnologias digitais	32
2.1.1 Breve histórico das Tecnologias na Educação Brasileira	32
2.1.2 Robótica Educacional, insurgências curriculares e mediação docente	36
2.1.3 Importância da Robótica na Educação	40
2.2 A Robótica Educacional e a Alfabetização Científica: ressignificando as práticas cotidianas para além do ensino tradicional	43
2.2.1 Alfabetização Científica	43
2.2.2 Letramento Digital	45
2.2.3 Aprendizagem Significativa	48
2.2.4 A interdisciplinaridade e o pensamento computacional como formas de ampliar a alfabetização científica e promover a aprendizagem significativa	50
3. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	53
3.1 Análise de Conteúdo	54
3.2 Pesquisa- Ação	56
3.3 Os sujeitos e os locais de estudo	58
3.4 Estratégias de coleta e validação dos dados	59
3.4.1 Aplicação dos questionários aos professores	59
3.4.2 Aplicação na perspectiva de validação do curso de formação	59

3.4.3 Aplicação na perspectiva de validação do e-book	60
3.4.3.1 Oficinas com professores em Saquarema	60
3.4.3.2 Oficinas ministradas pelos professores da E. M. João Brazil que replicaram as atividades do <i>e-book</i> em suas turmas.....	62
4. O PRODUTO EDUCACIONAL	65
4.1 A Praxiologia da Robótica Educacional no cotidiano da escola pública	65
4.2 Descrição, desenvolvimento e elaboração dos Produtos Educacionais	69
4.2.1 O Curso	69
4.2.3 O <i>E-book</i>	74
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	79
5.1 Análise dos resultados dos questionários de aplicação/validação do curso de formação.....	79
5.1.1 Perfil dos professores que participaram do curso de formação	79
5.1.2 Análise das respostas da sondagem antes do curso de formação	84
5.1.3 Análise das respostas do questionário após a realização do curso de formação	90
5.2 Análise dos resultados do questionário de aplicação/validação do <i>e-book</i> com os professores de Saquarema	103
5.2.1 Perfil dos professores que participaram da oficina em Saquarema	103
5.2.2 Análise dos respostas do questionário após a oficina em Saquarema	105
5.3 Análise dos resultados do questionário de aplicação/validação do <i>e-book</i> com os professores que replicaram as atividades em suas turmas	110
5.3.1 Perfil dos professores que replicaram as atividades do <i>e-book</i> em suas turmas	110
5.3.2 Análise dos respostas das perguntas discursivas do questionário com professores que replicaram as atividades do <i>e-book</i> em suas turmas	110
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICE	130
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	131

APÊNDICE B – “Folder de Divulgação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”	133
APÊNDICE C – Formulário de Inscrição e Sondagem para o Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”	134
APÊNDICE D – Formulário de Validação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”	138
APÊNDICE E – Formulário de Validação do <i>E-book</i> : “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina para professores em Saquarema”	144
APÊNDICE F – Formulário de Validação do <i>E-book</i> : “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina para professores que replicaram as atividades em suas turmas)	142
ANEXOS:	151
ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UERJ	151

Apresentação pessoal: De membro do clubinho da travessa à professora pesquisadora

Ainda me recordo bem das reuniões no clubinho da travessa, lugar que passei grande parte da infância e adolescência, uma casa abandonada, onde eu e outras meninas fundamos um clube em que líamos histórias, criávamos fantasias e também nos ajudávamos com questões relacionadas aos estudos, atividades e problemas de nossa rua. Foi ali, no clubinho da travessa, que decidi ser professora.

Comecei a lecionar inicialmente no ensino privado até ser aprovada no concurso para o magistério público e poder, enfim, devolver para a escola pública, espaço no qual passei a maior parte da minha formação, o que ela tão gentilmente me proporcionou.

De professora inquieta à professora pesquisadora foi um processo longo e difícil, atravessado entre o ofício que me sustentava e as tarefas de esposa e mãe. Entre muitas idas e vindas da universidade, a jovem que iniciou a graduação aos 19 anos saiu licenciada aos 36.

Como professora, muitas foram as buscas por algo que inovasse as minhas práticas e que fizesse sentido para meus alunos. Nessa época, imbuída de algum referencial teórico, encontrei inicialmente em Paulo Freire o acolhimento para ser uma professora amorosa, mas também responsável com o meu fazer docente e minha militância enquanto profissional de escola pública. Nas minhas aulas, a paixão pela Matemática e pelas ciências nunca chegaram a se contrapor a minha formação em Letras, pois, como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o caráter interdisciplinar sempre foi uma opção à construção dos saberes na escola.

Minhas experiências como professora regente na rede pública municipal, lecionando todas as áreas como professora articuladora nos anos iniciais e com turmas de reforço nos anos finais do ensino fundamental em uma escola pública situada no Morro do Castro, em Niterói – RJ, foram fundamentais para embasar esse projeto de pesquisa. Da mesma forma, outras leituras e pesquisadores se apresentavam como referências e possibilidades aos meus estudos.

As temáticas que perpassam os “*fazeressaberesfazeres*”¹ do cotidiano escolar e da minha atuação como docente, transitam entre as diferentes disciplinas do ensino fundamental e são foco de minha atuação enquanto professora-pesquisadora. Desde o estudo de questões curriculares e avaliativas – passando pela especificidade da alfabetização, do ensino da

¹Baseio-me em Nilda Alves ao utilizar a presente expressão, pois considero tais processos indissociáveis. ALVES, Nilda. Sobre movimentos das pesquisas nos/dos/com os cotidianos das escolas. In ALVES, Nilda e OLIVEIRA, I. B. (orgs.). *Pesquisa no/do cotidiano das escolas: sobre redes de saberes*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

Matemática, das metodologias ativas e das potencialidades que os usos das tecnologias digitais apresentam para a educação – o papel da mediação do professor na gestão da sala de aula, do currículo e das metodologias de ensino sempre foram centrais em meu percurso.

Comecei a desenvolver atividades com robótica, por meio das quais busquei mobilizar os interesses dos alunos, que envolviam o uso das tecnologias digitais, para a ampliação do conhecimento matemático e da alfabetização científica, sob o viés da inovação.

Sempre busquei pautar as minhas práticas docentes em metodologias ativas, centradas no aluno, por entender que estas propiciam o desenvolvimento de sua autonomia e o seu protagonismo na aprendizagem. Nessa busca pela melhor forma de compreender os diferentes processos de aprendizagem dos meus alunos, bem como as diversas formas de mediação docente possíveis, busquei inúmeros cursos de formação continuada que fazem parte da minha construção como professora da escola pública, comprometida com os saberes das classes populares e com a socialização dos conhecimentos historicamente acumulados. Compreendo minha atuação como ato político, posto que atuo na produção de saberes outros, que podem viabilizar a emancipação dos meus alunos e a transformação da sociedade, em uma perspectiva inclusiva, mais igualitária e democrática.

Nesta trajetória encontrei nas leituras e estudos na área de alfabetização e letramento, alfabetização científica, alfabetização matemática, tecnologias digitais na educação e robótica educacional um aporte a partir do qual tenho buscado inovar as metodologias e os recursos didáticos no trabalho diário com meus alunos. Meu percurso de professora aprendente, que concebe a “*práctateoriaprática*” em movimento, considera as especificidades, potencialidades e dificuldades dos estudantes, sem excluir nenhum deles. Ao contrário, compreendo que este trabalho viabiliza a interação entre os alunos, a solidariedade, o respeito, bem como o compartilhamento e a construção conjunta de saberes.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes na sociedade atual, algo que se observa nas relações entre as pessoas e nos ambientes de trabalho. O modo em que se vive na atualidade, é permeado por estas tecnologias, o que exige transformações no campo educacional. A escola, portanto, não pode estar alheia a essas mudanças e possibilitar a formação de um aluno crítico e consciente para o uso dessas ferramentas.

As reflexões trazidas por este estudo ampliaram a compreensão sobre implementar a Robótica Educacional no ensino, os desafios envolvidos e os impactos dessa ferramenta na vida dos estudantes. Além disso, fortaleceram a importância e a relevância das pesquisas que abordam a utilização da Robótica Educacional, demonstrando que o diálogo entre os saberes produzidos na escola e as necessidades do mundo contemporâneo abre inúmeras possibilidades.

A Robótica Educacional nesse contexto surge como um instrumento pedagógico capaz de estabelecer relações significativas entre o ensino produzido dentro das escolas e as demandas da sociedade, promovendo maior autonomia e a inclusão digital de professores e alunos.

A Alfabetização Científica é outro importante processo a ser desenvolvido na escola, tornando-se essencial, portanto, a adoção de metodologias que introduzam os jovens na Ciência desde o ensino fundamental. Em uma sociedade assolada por discursos negacionistas, que comprometem até mesmo a vida em comunidade, como ocorreu durante a recente pandemia de Covid 19², quando muitos se opuseram às vacinas e às recomendações de isolamento, a escola precisa atuar na formação desses jovens, fornecendo meios para que compreendam como a Ciência e a tecnologia podem contribuir para um mundo melhor.

A Alfabetização Científica e tecnológica na escola vai além do uso de computadores, internet e outros recursos digitais; exige inovação nas práticas docentes, com o intuito de proporcionar um ensino onde os sujeitos interajam de maneira ativa e autônoma com o conhecimento. Nesse sentido, a Robótica Educacional e suas contribuições significativas para a educação são apresentadas neste estudo. Ao construir e programar robôs, foi empregada uma metodologia focada na construção prática associada ao conhecimento, e não apenas na

2 Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. Doença causada pelo coronavírus (COVID 19). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19#:~:text=Em%2011%20de%20mar%C3%A7o%20de,pa%C3%ADses%20e%20regi%C3%B5es%20do%20mundo>. Acesso em: 20.mai.2024.

instrução, de modo a tornar os sujeitos ativos no processo e protagonistas de suas aprendizagens.

Acompanhar as dinâmicas que envolvem a sociedade, a tecnologia, a escola e seus sujeitos é fundamental para que as instituições ofereçam uma educação na qual os alunos possam estar inclusos digitalmente, assumindo uma postura crítica e consciente frente a estes avanços. A Robótica Educacional, por ser uma ferramenta interdisciplinar, pode promover a Alfabetização Científica e digital dos estudantes por meio da construção de projetos robóticos, possibilitando o desenvolvimento de habilidades fundamentais como o pensamento computacional, a resolução de problemas e a autonomia. Por ser um recurso onde se aprende e se ensina de maneira prática, favorece o desenvolvimento do conhecimento científico de modo contextualizado, contribuindo para o meio em que vive.

A pesquisa aqui apresentada, teve início com uma revisão de literatura sobre o tema, permitindo verificar como as atividades com Robótica Educacional têm sido inseridas nas escolas. Por meio de propostas que integram a metodologia da Pesquisa-Ação, a pesquisadora participou ativamente de todas as etapas desta investigação, atuando como pesquisadora e professora, principalmente nas fases de planejamento e aplicação das oficinas.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada uma abordagem metodológica mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos. As respostas dos professores que aplicaram e validaram os produtos educacionais resultantes deste estudo foram analisadas por meio da metodologia da análise de conteúdo, o que permitiu um olhar mais abrangente sobre as percepções dos docentes em relação ao uso da robótica em suas aulas. Também foi possível identificar desafios e barreiras que envolvem a implementação dessa ferramenta nas escolas e as possíveis alternativas de se viabilizar o seu uso.

Este estudo situa-se em uma perspectiva de valorização da práxis educacional ao aliar teoria e prática, promovendo reflexões sobre como a Robótica Educacional pode favorecer para a inovação metodológica e para a Alfabetização Científica desde o ensino fundamental. A relevância desta pesquisa está no fortalecimento da Robótica Educacional como importante ferramenta de ensino e de promoção da Alfabetização Científica.

A pesquisa

A reflexão sobre a elaboração de conhecimentos científicos em uma escola pública e periférica e as questões que identificam as construções de saberes sob viés da Robótica

Educacional (RE) como algo potencialmente inovador quando ressignificado pelos sujeitos da comunidade escolar, inspiraram e nortearam essa pesquisa.

A Escola Municipal João Brazil (EMJB), situada no Morro do Castro em Niterói, possui desafios e dificuldades, as quais enfrentam grande parte das escolas das periferias brasileiras: alunos em condições de vida precárias, suspensão de aulas devido aos confrontos no território, entre outros problemas. Alguns dados estatísticos trouxeram reflexões sobre como estes desafios podem influenciar no desempenho da escola. Segundo dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) do ano de 2023, observados no site QEdu³, a distorção idade-série dos alunos da EMJB dos anos finais do ensino fundamental chega a 33,1% em média, sendo que no 9º ano esse índice atinge 43,8%. Outro dado relevante é o que indica a reprovação no 7º ano de escolaridade, que chega a 37,2%. Vale ressaltar que em Niterói, o 7º ano é quando se encerra o 3º ciclo⁴ de escolaridade. O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) da escola apresenta o resultado de 3,1 nos anos finais. Apesar de reconhecer que tais dados possivelmente são resultantes dos problemas anteriormente citados, em contrapartida, acredita-se na potência criativa da escola e não na teoria da “*carência cultural*”⁵. Neste contexto, ao dar valor à pesquisa engajada e sensível no encontro com o outro é preciso compreender que:

Uma convivência mais longa e mais despojada de mediações acadêmicas com representantes do povo, sobretudo nas zonas rurais, tem trazido, aos que optaram por este caminho, a certeza de que sua capacidade de sentir e de pensar é muito maior do que faz crer a teoria da carência cultural. Se existe carência, ela é de recursos econômicos, de informação política e de oportunidades de organização, que lhes permita abrir espaços internos e externos à reflexão. (PATTO, 1984 *apud* VIÉGAS; COSTA; MACHADO, 2022, p.8).

³Ver: <https://qedu.org.br/escola/33056757-e-m-joao-brazil>>. Acesso em 13 de jan. de 2025.

⁴Os ciclos são uma forma de organização do trabalho escolar que rompem com a lógica seriada. Buscam ampliar a ideia de que um ano letivo é suficiente para que os estudantes adquiram uma gama de conteúdos, buscando flexibilizar os tempos e espaços do processo ensino-aprendizagem. A rede municipal de educação de Niterói se organiza em um sistema de ciclos desde 1999. Os ciclos são organizados da seguinte forma: 1º ciclo (1º, 2º e 3º anos de escolaridade), 2º ciclo (4º e 5º anos), 3º ciclo (6º e 7º anos) e 4º ciclo (8º e 9º anos de escolaridade). Para aprofundar o estudo sobre os ciclos no município de Niterói, sugiro a leitura de AROSA, Armando. O Ensino Fundamental na Rede Municipal de Niterói: ciclo e resseriação. In: Educação em foco, Juiz de Fora, v 17 n. 3, p. 133-151 nov. 2012 - fev. 2013. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2013/10/cap-06-4.pdf> >. Acesso em: 26.abr.2023.

⁵Tal teoria surgiu nos Estados Unidos nos anos 1960 e 1970, como resposta ao crescente descontentamento das classes populares frente às desigualdades socioeducacionais, alimentando o mito da igualdade de oportunidades, esteio da ideologia liberal naquele país (PATTO, 1984). Conforme preconiza, as causas do fracasso que tradicionalmente assola os alunos das classes populares estariam em supostas deficiências ou carências oriundas do meio sociocultural (PATTO *apud* VIÉGAS; COSTA; MACHADO, 2022).

Portanto, seria um equívoco entender a carência econômica como carência cultural, reafirmando o papel de cada sujeito como mantenedor dos ideais da sociedade e incapazes de romper com as estruturas impostas, para o atendimento das demandas do capital.

Entender as violências sofridas e praticadas no âmbito escolar contribui para a ruptura de estruturas de ensino que são determinantes do fracasso escolar⁶. Ao crer na autonomia para a construção de práticas de ensino libertadoras, como a proposta construcionista trazida por Papert (1994, p.125) em que ele postula que, “[...] a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino”, defendemos que a construção do conhecimento deve se dar de maneira prática, o que corrobora a importância de práticas e ferramentas que dão protagonismo aos alunos neste processo.

Embora este não seja o foco central da presente pesquisa, faz-se necessário contextualizar as concepções ideológicas que orientam este estudo. Chassot (2011) defende um ensino que seja “menos apolítico”. Para ele, “Um ensino marcadamente libertador ocorre quando mostramos quais forças impedem muitas de nossas ações.” (CHASSOT, p. 114). Essas forças externas que intervêm sobre a escola, não são determinantes do sucesso ou fracasso, defende-se, pois, um posicionamento político do fazer científico. Assim, faz-se necessário ratificar o que a Ciência pretende ensinar, reafirmando e demarcando o lado de pertencimento em que se orienta este estudo. Essa pesquisa, ao se identificar com posturas libertadoras, aceita o convite à rebeldia (CHASSOT, 2011) e traz para o contexto deste estudo, um ensino mais político pautado numa visão crítica do currículo e na valorização das autonomias docente e discente. Dessa forma busca perceber os aspectos culturais, políticos e econômicos da sociedade em que estão inseridos.

Ao divulgar a RE como uma ferramenta pedagógica que proporciona diferentes alternativas de se ensinar, a pesquisa demonstra por meio de práticas inovadoras uma ruptura com o instrucionismo e oferece aos professores possibilidades de ensinar, e também aprender, com uma ferramenta na qual os alunos se reconhecem, pois é algo do seu tempo. É, portanto, uma nova maneira de refletir sobre antigos conceitos, pois se apresenta como uma alternativa de abordagem ao ensino tradicional – pautado basicamente em livros – para um ensino por intermédio da observação, da participação e da criação.

Assim, se crê na intencionalidade ao propor a construção de práticas de ensino libertadoras, que promovem a criatividade e a autonomia, como propõe Paulo Freire (1996, p.33), “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe

⁶A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia (PATTO *apud* VIÉGAS; COSTA; MACHADO, 2022).

pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.” Este estudo apresenta possibilidades da Robótica Educacional (RE) como uma ferramenta criativa e potente na escola.

A Robótica Educacional também se apresenta de maneira a contribuir com os professores na construção da pesquisa junto com os alunos, na própria escola, nos cotidianos, com o intuito de resolver questões reais, do dia a dia. Segundo Alves,

Quando para comunicar novas preocupações, novos problemas, novos fatos e novos achados que os acontecimentos nos trazem, nos é indispensável uma nova maneira de escrever para chegar a todos a que precisamos falar, em especial os próprios praticantes dos cotidianos, para lhes dizer o que vamos compreendendo ao estudar, com eles, suas ações e seus conhecimentos. (ALVES, 2003, p. 3)

É importante pensar em uma escola que, desde o ensino fundamental, promova a ciência mediante as situações vivenciadas pelos alunos. Para analisar estes processos, Chassot (2003) estabelece a relação entre a leitura, a percepção da natureza que nos cerca e a Alfabetização Científica.

O público-alvo da pesquisa realizada foram os professores generalistas dos anos iniciais do ensino fundamental – com qualificação no nível médio, no curso “normal” de formação de professores, ou com graduação em pedagogia – bem como os chamados especialistas, principalmente oriundos das áreas de Ciências da Natureza, Língua Portuguesa e Matemática. Cabe ressaltar que os generalistas e especialistas lecionam respectivamente nas turmas do 5º ano e 6º ano do ensino fundamental. Logo, a pesquisa almejou contemplar professores de diferentes áreas, ampliando também a diversidade dos dados a serem avaliados. Optou-se pelo início no 5º ano de escolaridade para que professores e alunos pudessem vivenciar a aprendizagem com Robótica Educacional nas etapas de transição entre os anos iniciais e finais do ensino fundamental. Com isso, buscou-se garantir que a aprendizagem com essa tecnologia transcorresse de maneira mais acessível e contínua, pois nesta etapa entre o 5º e o 6º ano, os estudantes começam a desenvolver maior autonomia na aprendizagem e se deparam com mudanças na dinâmica escolar, como ter professores especialistas para cada disciplina.

A robótica, por ser uma ferramenta interdisciplinar, facilita neste momento de transição estabelecendo conexões entre as diferentes áreas do conhecimento. Para os professores, a integração por meio do ensino com robótica permite que tanto os generalistas quanto os especialistas desenvolvam projetos interdisciplinares. A tecnologia foi utilizada neste contexto, de modo a garantir uma abordagem mais acessível e contínua, facilitando a adaptação dos estudantes às novas exigências pedagógicas do segundo segmento do ensino

fundamental e promovendo um acolhimento por meio de uma visão integrada e dinâmica das aprendizagens.

Para materializar a proposta desta pesquisa, foram elaborados dois Produtos Educacionais, a saber: um curso de formação, voltado aos professores, com duração de 20 horas, intitulado: “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos”. Já o segundo, é um *e-book* “Robótica na Escola: Contribuições para a formação Científica no Ensino Fundamental”, com atividades práticas de RE para serem utilizadas pelos professores em suas turmas, associando os conteúdos escolares com esta ferramenta.

A construção das práticas educativas foi pautada na metodologia da pesquisa-ação proposta por Thiollent (2011), por meio do envolvimento e da interlocução entre os sujeitos e o objeto desta pesquisa, nos processos de decisão de todas as suas etapas, com vistas à articulação entre a teoria e a prática na produção do conhecimento e na solução de problemas. Neste sentido, entende-se que a proposta em questão buscou minorar os problemas que envolvem o ensino mediado por tecnologias digitais, como a exclusão digital e a carência de práticas educacionais inovadoras.

Inicialmente, foi elaborado um questionário voltado para os professores, sobre RE, a fim de identificar os conhecimentos prévios do público-alvo, as possibilidades e as dificuldades na implantação da pesquisa. Em um momento posterior, em caráter colaborativo, foi organizado um planejamento que teve como base o questionário anterior e o protótipo de produto educacional aplicado. Por fim, fazendo uso da observação participante e da análise dos dados obtidos por intermédio das perguntas foi realizada a categorização das sentenças proferidas pelos professores, de acordo com os pressupostos da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977).

Os aportes teóricos dessa pesquisa foram fundamentados na articulação entre os conceitos de “Robótica Educacional” e “Alfabetização Científica” e se pautaram em concepções teóricas do currículo e nas práticas docentes, com enfoque na Aprendizagem Significativa, interdisciplinar e sem renunciar às relações que valorizam a cultura local nos processos de ensino e aprendizagem. A articulação entre tais formulações mostrou-se eficiente em favorecer o ensino das Ciências nas turmas do 5º e 6º ano do ensino fundamental.

O referencial teórico traz as concepções de fazeres docentes que dialogam principalmente com Alves (2001; 2003) e Freire (1983; 1987; 1996); de currículo, com Arroyo (2013); da importância e o uso educacional da tecnologia, segundo Lévy (1999) e Papert (1986; 1994); da mediação pedagógica, por Moran (2000); da robótica voltada para a

educação na visão de Campos (2017; 2019; 2021), além de um breve histórico da Robótica Educacional, que trata de sua evolução e das principais abordagens pedagógicas de leis que orientam sobre a introdução de tecnologias e robótica nas escolas. Também são apresentadas as reflexões sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980) e Moreira (1989; 2010). No que se refere à Alfabetização Científica, são trazidos os pressupostos de Chassot (2003; 2011) e Sasseron (2011).

Por meio da construção de uma proposta teórico-metodológica a partir da Pesquisa-Ação fundamentada no trabalho de Thiollent (2011), são trazidas reflexões sobre a retomada da autonomia docente no seu processo de busca e sistematização dos *saberesfazeres* docentes e da interlocução com os discentes num processo dialógico que une práticas e investigação. Foi utilizada a análise qualitativa proposta por Bardin (1977), conforme já mencionado, para analisar os relatos dos professores acerca da relevância e possibilidades do uso da RE nas aulas.

Problema da pesquisa

Considerando a necessidade de uma melhor comunicação entre a escola e os alunos do século XXI, questionou-se: **De que maneira a Robótica Educacional pode ser uma ferramenta de inovação pedagógica para professores, que proporcione ensino e Aprendizagem Significativa com vistas à Alfabetização Científica dos alunos?** Para contemplar essa indagação, foram desenvolvidas atividades e reflexões com a finalidade de responder a essa pergunta, que deram origem aos Produtos Educacionais.

Objetivo geral

- Analisar os desafios e possibilidades postos aos professores dos 5º e 6º anos do ensino fundamental, em ambiente escolar, ao uso criativo da Robótica Educacional, entendendo-a como ferramenta de produção do conhecimento.

Objetivos específicos

- Familiarizar os docentes no uso das tecnologias digitais associadas à Robótica Educacional, proporcionando conhecimentos teóricos e práticos para a prática docente;
- Elaborar e aplicar atividades personalizadas com Robótica Educacional tendo em vista a integração entre Ciências, Física, Língua Portuguesa e Matemática;

- Consolidar os Produtos Educacionais sobre o ensino e aprendizagem com RE;
- Aplicar e validar o Produto Educacional (PE): *e-book*, junto a docentes do ensino fundamental, visando ao processo de ensino-aprendizagem.

Justificativa

Na atualidade, a discussão sobre o papel das tecnologias de informação e comunicação na escola ainda se constitui em um desafio para professores e alunos (CAMPOS, 2019). Tal realidade se contrapõe às demandas de uma sociedade tecnológica em que os recursos e ferramentas digitais estão cada vez mais presentes na vida, desde o uso pessoal de aplicativos e redes sociais para a comunicação, como também coletivamente, por meio de reuniões de trabalho ou de estudo via plataformas digitais. Tal cenário torna cada vez mais necessário o estabelecimento de reflexões e debates que integrem essas tecnologias ao currículo escolar (CAMPOS, 2019).

Se a tecnologia digital é fundamental e já está inserida no cotidiano, qual seria o papel dos professores e alunos diante desta demanda? Ao se omitir e não se adaptar a essas transformações, a escola poderia estar contribuindo para a formação de alunos como sujeitos passivos, usuários acríticos e vulneráveis às mais variadas formas de submissão e desinformação. Concorde-se, pois, com Moran; Masetto; Behrens (2000), quando afirmam que o aluno, em um processo de aprendizagem, deve deixar de ser apenas um receptor passivo e repetidor, e assumir o protagonismo em ações que favorecem seu aprendizado e transformação de comportamentos. Foi observado, por outro lado, que a robótica está em toda parte: em cirurgias, na automação industrial, nas redes sociais, em atividades de resgate e salvamento, entre muitas outras aplicações. Situar a escola como locus privilegiado da aprendizagem crítica com e sobre essas ferramentas, traduz a relevância dessa pesquisa. Este pensamento se alinha, com Alves (2001, p. 2) quando diz que é preciso “[...] narrar a vida e literaturizar a ciência”. Com isso, reafirma-se o papel dessa pesquisa, que teve origem nos espaços da escola, foi ressignificada com base em teóricos, a fim de que seja devolvida à escola, como um trabalho de relevância educacional.

O texto foi organizado em seis seções: revisão de literatura; referencial teórico; percursos metodológicos da pesquisa; produto educacional; análise e discussão dos dados; e considerações finais.

1. UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL

A busca pela inclusão de tecnologias digitais na educação vem atraindo professores e alunos de diferentes níveis e modalidades da educação, ampliando também o campo da pesquisa sobre esse tema. Com isso, foi observado um crescente interesse por pesquisas na área da RE. Entretanto, esse número ainda é modesto, sobretudo, quando são analisadas as pesquisas voltadas para a Educação Básica, especificamente para o ensino fundamental.

Para viabilizar a primeira revisão de pesquisas sobre o tema que ora apresenta, foram utilizadas palavras-chave em plataformas por meio da busca na *internet*. As plataformas utilizadas foram: o site da CAPES⁷ (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); o portal da BDTD⁸ (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações); e o portal da Scielo⁹ (Scientific Electronic Library *Online*). A escolha se deu pelo caráter de confiabilidade dentro do meio acadêmico e por apresentarem diversas pesquisas publicadas sobre o tema.

Para iniciar, foi pesquisada a associação entre as palavras – chaves: “Robótica Educacional” e “Ensino Fundamental”. Buscou-se, neste momento, textos que fizessem relação entre a robótica e seu uso pedagógico, como recurso a ser explorado nas escolas, e não pelo viés do ensino da robótica enquanto tecnologia que objetiva a aprendizagem de aspectos puramente tecnológicos.

Os critérios de seleção utilizados nesta pesquisa foram: a articulação com o tema RE e textos que se associam à pesquisa em pelo menos dois aspectos considerados relevantes além da RE, dentre os seguintes: se estavam vinculados com instituições públicas; se contemplavam a interdisciplinaridade; se apresentavam enfoque para a formação de professores; se consideravam as tecnologias como ferramenta de ensino. Esses foram alguns dos critérios específicos observados.

Outro critério foi a busca por textos mais recentes para que se delimitasse um panorama atual da robótica nas escolas, o que se deu a partir de um recorte temporal dos últimos cinco anos.

Na página eletrônica da CAPES foram encontrados 47 textos (1 dissertação e 46 artigos); no portal BDTD foram encontradas 49 dissertações e 7 teses; por fim, no portal

⁷ Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br>> Acesso em: 14.dez.2023.

⁸ Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind>> Acesso em: 14.dez.2023.

⁹ Disponível em: <<https://www.scielo.br/>> Acesso em: 14.dez.2023.

Scielo, 7 artigos. Muitas pesquisas tratam da relação do ensino da robótica com a aprendizagem exclusivamente de conteúdos matemáticos. Aspectos que visam a interdisciplinaridade e a iniciação científica no ensino fundamental ainda são pouco abordados.

No Quadro 1 abaixo foram selecionados alguns trabalhos que se relacionam com a pesquisa aqui desenvolvida. A amostra destacada levou em conta a diversidade dos tópicos anteriormente elencados, fornecendo a essa pesquisa relevantes e diferenciadas informações.

Quadro 1 - Lista de trabalhos selecionados

Título	Autor (es) / (as)	Periódico / Instituição e ano	Plataforma
Robótica Educacional e aprendizagem de Matemática: integrando experimentações com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental acerca de conceitos geométricos.	MAFRA, José Ricardo e Souza; SANTOS, Igor Pereiras.	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (<i>Online</i>), 2022, Vol.9 (27), p.1-18. Universidade Estadual do Ceará.	CAPES
Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas.	ANDRIOLA, Wagner Bandeira.	Ciência & Educação, Bauru, v. 27, e21050, 2021. https://doi.org/10.1590/1516-731320210050 . Universidade Federal do Ceará (UFCE), Fortaleza, CE, Brasil.	SCIELO
As representações sociais da robótica educacional para professores do ensino fundamental da rede pública de ensino da cidade do Natal-RN.	BEZERRA, Marcelo dos Santos.	Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.	BDTD
Avaliação em robótica educacional sobre a competência de pensamento científico, crítico e criativo da BNCC.	TAKATU, Deivison Shindi.	Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15160 .	BDTD

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

O artigo de Mafra e Santos (2022), acerca da aprendizagem e experimentações para o ensino de conceitos matemáticos, pressupõe o aprendizado com robótica como um

“instrumento ou recurso tecnológico, com foco na mediação e na produção do conhecimento” (MAFRA; SANTOS, 2022, p. 6). Dessa forma, a perspectiva trazida com a utilização de protótipos robóticos (compasso robótico), contribuiu para uma aprendizagem facilitada e significativa, pois propiciou: “uma compreensão da realidade envolvida nas resoluções de questões e problemas propostos tornando assim, a Robótica Educacional como uma tecnologia em sala de aula, de potencial aliada no ensino da matemática” (MAFRA; SANTOS, 2022, p. 6). Esse trabalho demonstrou, por meio da experimentação, a aplicação de uma situação prática com análise dos resultados num grupo de 20 alunos de uma escola em tempo integral. Ao demonstrar as possibilidades do ensino com robótica para o aprendizado de geometria, foi observado que a robótica é um importante recurso a ser explorado pela escola.

Andriola (2021) estabelece comparações entre escolas públicas e privadas sobre as expectativas dos alunos sobre o ensino com robótica, mediante um estudo *ex post-facto*, em um grupo de alunos dos anos finais do ensino fundamental. Embora os aspectos comparativos não sejam de relevância para esse levantamento bibliográfico, a descrição das implicações na escola pública muito contribui para o presente estudo. Entre os apontamentos pesquisados pelo autor, foi destacado que na escola pública, a grande maioria não tinha conhecimentos acerca do que era a robótica. Entretanto, detinham grande curiosidade sobre o tema, demonstrando interesse na montagem de protótipos e leituras correlatas. Também julgavam que a robótica contribui para a aprendizagem de outros conteúdos de diferentes áreas do conhecimento e que a presença de um laboratório de robótica seria fundamental nesse processo. Assim, segundo o autor: “No que tange aos alunos, ficou patente que a motivação para o estudo em outras áreas, a qualidade do aprendizado e a capacidade de trabalhar em grupo foram afetadas de modo muito positivo” (ANDRIOLA, 2022, p. 11). Esse levantamento demonstrou grande motivação dos alunos pelo tema e, certamente, esse é o objetivo dos professores ao longo do processo de ensino e aprendizagem: trazer ferramentas que dialoguem com os jovens.

Bezerra (2020), desenvolveu um estudo com professores do ensino fundamental da rede de ensino pública da cidade de Natal, estado do Rio Grande do Norte. Baseado na teoria das representações sociais e na teoria do núcleo central - com inspiração em Serge Moscovici, que desenvolveu seus primeiros escritos nos anos 1960, buscou compreender as representações sociais da RE para esses professores. Tal estudo demonstrou a difícil relação entre os professores e as tecnologias educacionais e destacou que “A escola precisa produzir seus efeitos políticos, pedagógicos, culturais, afetivos e sociais, porque a presença da robótica educacional pode suscitar profundas mudanças no modo de operacionalizar o ensino e a

aprendizagem” (BEZERRA, 2020, p. 145). A pesquisa também apontou para o pouco espaço de formação para o uso dessa tecnologia, trazendo as possibilidades do ensino com robótica como algo que possa promover descobertas.

Em sua dissertação, Takatu (2021) traz uma análise da RE a fim de constatar se as atividades realizadas podem favorecer o desenvolvimento da segunda competência geral da BNCC em estudantes do 1º ano do ensino fundamental, a saber:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018).

Embora pertencente ao campo da ciência da computação e tendo sido realizada com professores de uma empresa privada, a pesquisa trouxe dados relevantes sobre as contribuições da RE, a saber: a presença de poucos estudos sobre a relação entre a RE e a BNCC, bem como uma análise de dados em que se comprova que a RE favorece o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo presente na segunda competência geral da BNCC.

A proposta apresentada neste estudo se identifica em parte, com as pesquisas apresentadas nesta revisão. Destacam-se, a experimentação para o ensino de matemática discutida por Mafra e Santos (2022); os desafios enfrentados no ensino com robótica em uma escola pública, analisados por Andriola (2022); as dificuldades dos professores no uso das tecnologias digitais, abordadas por Bezerra (2020); e a relação entre a Robótica Educacional e a BNCC, explorada por Takatu (2021). A abordagem da Robótica Educacional neste estudo dialogou com essas pesquisas, pois também compreendeu o ensino de conteúdos por meio da tecnologia, apontando desafios e barreiras no uso dessa ferramenta, identificando as dificuldades dos professores em sua utilização e estabelecendo relações entre o ensino com robótica e a BNCC.

A presente pesquisa buscou contribuir para a Educação Básica trazendo uma proposta com RE para os professores que lecionam para turmas do 5º e 6º anos, fase de transição entre os anos iniciais e finais do ensino fundamental. As atividades propostas por meio dos Produtos Educacionais: curso de formação e *e-book*, apresentam uma perspectiva ampliada de interdisciplinaridade ao focar, além da Matemática, em outras disciplinas como Ciências, Língua Portuguesa e Física associadas às tecnologias digitais. A pesquisa também oferece aos professores, um ensino com robótica por meio de atividades práticas vinculadas ao conceito de Alfabetização Científica, destacando sua importância na formação crítica dos estudantes e sua relação com a BNCC e os Referenciais Curriculares da Rede Pública de

Niterói. Por meio do desenvolvimento e validação dos Produtos Educacionais, este estudo traz contribuições práticas para o ensino, e enfatiza a necessidade de formação contínua dos docentes para a implementação da robótica como ferramenta de ensino sobretudo nas escolas públicas. Por fim, destaca-se que ao reconhecer os desafios enfrentados por escolas públicas periféricas, trazendo reflexões sobre a inclusão digital e a equidade no acesso às tecnologias digitais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão discutidos os conceitos e reflexões que compõem os pilares que fundamentam esta pesquisa apresentados na Figura 1:

Figura 1- Abordagens teóricas da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora 2025

Inicialmente, a Robótica Educacional será apresentada como uma ferramenta de ensino e aprendizagem que, por meio de atividades práticas pautadas na abordagem construcionista (PAPERT, 1994) é capaz de promover a Aprendizagem Significativa e contribuir para a Alfabetização Científica na escola.

Em seguida, a Alfabetização Científica, que será analisada em sua relação com a RE, uma vez que esta abordagem, utiliza-se de ferramentas que propiciam a experimentação, superando a visão tradicional da Ciência como algo distante da realidade (CHASSOT, 2011) e favorecendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Por fim, a Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1980) e Moreira (2010), também pode ser potencializada pela Robótica Educacional. A RE possibilita o engajamento dos discentes em atividades práticas, integradas aos conteúdos escolares. Dessa forma, as atividades desenvolvidas pelos professores podem ativar novos conhecimentos nos alunos, estabelecendo uma relação entre os conhecimentos prévios e as novas informações.

Outro aspecto importante é a Interdisciplinaridade segundo os pressupostos de Japiassú (2006) e Severino e Fazenda (2005). As atividades desenvolvidas nas aulas com robótica, articulam os conhecimentos de diferentes disciplinas, promovendo a interrelação entre os saberes. Essas abordagens teóricas estruturam os fundamentos deste estudo e serão aprofundados nas subseções a seguir.

Na subseção 2.1, foram trazidas informações relevantes sobre Robótica Educacional, trazendo um breve histórico, sua importância e as relações existentes no contexto educacional.

Na subseção 2.2, foram abordadas as seguintes definições: alfabetização científica,

aprendizagem significativa, letramento digital, interdisciplinaridade e pensamento computacional. Estas foram relacionadas entre si e com a RE, destacando a relevância das metodologias que viabilizam essas proposições.

2.1 Robótica Educacional: a educação na era das tecnologias digitais

Para que melhor se entenda a Robótica Educacional no cenário atual, será apresentada e discutida a relação entre a educação e as tecnologias digitais. Desta forma, buscou-se historicizar e problematizar como essa relação se estabeleceu no Brasil, como tem alcançado a formação de professores e vem chegando às escolas brasileiras, para contribuir com a formação das novas gerações.

2.1.1 Breve histórico das Tecnologias na Educação Brasileira

Para situar historicamente o aparecimento da robótica nas escolas, buscou-se compreender como a tecnologia vem sendo incorporada à discussão curricular brasileira. Para tanto, valemo-nos de legislações e outras fundamentações normativas da educação básica: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em vigência - LDBEN nº 9.394/1996; o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo); e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A partir da década de 1990, a política educacional brasileira introduziu, ainda de maneira tímida, o uso de tecnologias digitais ao currículo, por meio da aprovação da LDBEN supracitada, que trouxe para suas propostas curriculares, o termo “tecnologias”. Naquela época, quando se referia à tecnologia digital, tratava-se principalmente do uso de computadores e da internet. Segundo a LDBEN nº 9.394 de 1996, o currículo do ensino fundamental e do ensino médio foi organizado nas seguintes áreas de conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias. O artigo 39, reconheceu, por sua vez, a importância da tecnologia para os alunos:

Art. 39. A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.

Parágrafo único. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a

possibilidade de acesso à educação profissional (BRASIL, 1996)¹⁰.

Embora se pudesse considerar um avanço em 1996 a LDBEN trazer para o currículo da educação profissional o ensino da tecnologia, ela não deixou claro as circunstâncias, os recursos e nem como isso se daria efetivamente nas escolas. Mais recentemente, com a publicação da Lei nº 14.533/2023, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital, bem como do Decreto nº 11.713/2023, que dispôs sobre a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas, a LDBEN foi alterada e a relação entre a educação e a tecnologia foi melhor explicitada, já no início do texto legal. O artigo 4º, que trata dos deveres do Estado para com a educação escolar pública, incluiu o inciso XII, que se segue:

XII - educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. (Incluído pela Lei nº 14.533, de 2023) (Vide Decreto nº 11.713, de 2023).

Parágrafo único. Para efeitos do disposto no inciso XII do caput deste artigo, as relações entre o ensino e a aprendizagem digital deverão prever técnicas, ferramentas e recursos digitais que fortaleçam os papéis de docência e aprendizagem do professor e do aluno e que criem espaços coletivos de mútuo desenvolvimento (Incluído pela Lei nº 14.533, de 2023) (BRASIL, 1996).

Mais adiante, o artigo 26, que trata sobre os currículos das três etapas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), também incorporou a necessidade do trabalho com as tecnologias digitais. Para tanto, incluiu o seguinte trecho: “§ 11. A educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio (Incluído pela Lei nº 14.533, de 2023)” (BRASIL, 1996).

Retomando o histórico, como ainda não havia uma previsão legal que garantisse o trabalho com as tecnologias na educação básica regular, o que só aconteceu muito recentemente, o Decreto nº 6.300, de dezembro de 2007 criou o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - o ProInfo. Tal programa determinou o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. Esse decreto estabeleceu os objetivos e finalidades do uso pedagógico dos recursos tecnológicos na inclusão digital, por meio da ampliação do acesso a computadores, da rede de internet e de outras tecnologias digitais. Determinou ainda a colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, mediante adesão ao programa, estabelecendo que as despesas orçamentárias se dessem por meio do Ministério da Educação e do Fundo Nacional

¹⁰ Cabe destacar que o artigo transcrito foi o original. O mesmo foi alterado em 2008, quando da publicação da Lei 11.741, que alterou as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.

de Desenvolvimento da Educação – FNDE. O ProInfo trouxe contribuições importantes para a educação pública, na medida em que definiu meios para que ocorresse a ampliação do acesso às tecnologias nas escolas.

Refletindo acerca da introdução do ensino com tecnologia nas escolas brasileiras, pode-se considerar que a BNCC, Base Nacional Comum Curricular, também fez importantes acréscimos. Das 10 competências gerais trazidas pela BNCC, as competências 4 e 5 trouxeram importantes contribuições. A competência geral da BNCC de número 4, postula que:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018).

A inclusão da linguagem digital em meio às demais que já participavam do currículo demonstra sua importância e valorização, pois tira a linguagem digital da informalidade e a reconhece como um meio de comunicação que expressa a cultura do mundo atual. Já a competência 5 nos diz que:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Essa competência reconhece a importância da cultura digital na formação do indivíduo, assim como as implicações de seu uso. Ao abordar a criticidade e a ética entre outras formas citadas, dá a dimensão da responsabilidade de cada um sobre seu uso na escola e na sociedade como um todo. Nesse contexto, a BNCC trouxe registros importantes acerca da introdução do ensino de tecnologia nas escolas. Contudo, quando busca-se entender as disputas existentes no campo dos estudos do currículo, de forma mais abrangente, percebe-se que há sérias críticas à padronização do currículo em um país tão multifacetado como o Brasil. Todavia, não será aprofundada essa abordagem, por fugir do escopo do presente texto.

Como vimos na abordagem da LDBEN que inicia este capítulo, somente muito recentemente, em 2023, outros dispositivos legais foram criados - a Lei nº 14.533 e o Decreto nº 11.713 - e alteraram a orientação legal vigente. Esse dado é importante para reafirmarmos que embora já tenhamos embasamento no campo da legislação atual, a letra da lei ainda não se materializou nos dispositivos das diferentes redes de ensino públicas, na formação dos profissionais de educação e tampouco em suas práticas cotidianas. Com isso, a RE ainda cresce de maneira desigual entre escolas públicas e privadas, com propósitos diferentes e sem uma regulação curricular dos entes responsáveis.

Antes de passarmos à próxima seção do texto, abordaremos brevemente os dispositivos legais supracitados. A Lei nº 14.533 foi aprovada em 11 de janeiro de 2023, e instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED), alterando a LDBEN. Neste sentido, definiu o PNED, bem como apresentou seus eixos estruturantes e a competência para sua execução, como vemos no trecho destacado:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), estruturada a partir da articulação entre programas, projetos e ações de diferentes entes federados, áreas e setores governamentais, a fim de potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis.

§ 1º Integram a PNED, além daqueles mencionados no caput deste artigo, os programas, projetos e ações destinados à inovação e à tecnologia na educação que tenham apoio técnico ou financeiro do governo federal.

§ 2º A PNED apresenta os seguintes eixos estruturantes e objetivos: I - Inclusão Digital; II - Educação Digital Escolar; III - Capacitação e Especialização Digital; IV - Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

§ 3º A PNED é instância de articulação e não substitui outras políticas nacionais, estaduais, distritais ou municipais de educação escolar digital, de capacitação profissional para novas competências e de ampliação de infraestrutura digital e conectividade (BRASIL, 2023a).

No que se refere especificamente à RE, a lei introduziu sua obrigatoriedade a partir da garantia expressa no artigo 3º, por meio do eixo educação digital escolar. Tal eixo teria por objetivo “a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais” (BRASIL, 2023a). Outro fator que merece destaque é a ênfase dada na formação inicial e continuada de professores para com o uso das tecnologias.

Com uma abordagem mais prática, caminha o Decreto nº11.713, publicado em 26 de setembro de 2023. Com a tarefa de instituir a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (ENEC), o texto legal procura fornecer subsídios para articular as ações já existentes e a serem criadas, com vistas a universalizar a conectividade de qualidade para uso pedagógico e administrativo nos estabelecimentos de ensino da rede pública da educação básica. Neste sentido, a ENEC deveria ser implementada de forma articulada a outras iniciativas destinadas ao fomento do uso pedagógico de tecnologias digitais e à inserção da educação digital na educação básica, tal como preconizado no artigo 4º do referido decreto (BRASIL, 2023b). Por fim, também é interessante salientar que o artigo 3º apresentou uma gama de formas para garantir a conectividade nas escolas da educação básica, o que é fundamental em um país tão grande e diverso como o Brasil

Na subseção seguinte discutiremos a importância da tecnologia e, especificamente, da

RE fazerem parte do currículo escolar e do cotidiano das escolas públicas brasileiras desde as séries iniciais do ensino fundamental.

2.1.2 Robótica Educacional, insurgências curriculares e mediação docente

A escola do século XXI está assolada pela inserção de metodologias sob o viés da tecnologia. Todavia, não necessariamente essas metodologias se constituem em uma forma de viabilizar o protagonismo de professores e estudantes, mas sim como um fetiche, reforçando uma perspectiva neotecnicista (PIMENTA, 2019). Assim, vemos muitos docentes se baseando em manuais prontos, difundidos e consumidos pelas escolas à serviço de um modelo econômico que se lança sobre a educação de maneira impositiva. Alguns autores nos levam a refletir como a pandemia agravou essa relação nas escolas. Severo (2021), por exemplo, questiona o *ethos* das políticas neoliberais que impõem aos professores práticas neoefficietistas em que as aprendizagens se tornam refém dos interesses do mercado. Entretanto, a questão da disputa pelo controle pedagógico da escola para atender os interesses regulatórios do mercado, antecede a pandemia. Segundo Freitas (2014, p. 1099):

A sala de aula e a escola não são uma linha de produção sobre a qual pode-se cravar uma série de relógios que indicam se a produção está sendo feita segundo as metas ou se está havendo algum “desvio”. Muito diferente disso, a escola e a sala de aula se assemelham a uma rede de relações multilaterais que não deve sofrer interferências não planejadas de fora, e na qual as ações devem ser acordadas, ou seja, negociadas entre os variados participantes do processo. Ações não planejadas de fora para dentro destroem a confiança relacional vital para o desenvolvimento de um trabalho que é antes colaborativo entre seus participantes.

Com vistas a estas implicações, este estudo corrobora o ensino com robótica, em uma perspectiva crítica e busca questionar as estruturas de poder e as influências que moldaram a forma como ela vem sendo ensinada e praticada ao longo do tempo. Isso envolve reconhecer e desafiar as assimetrias culturais e sociais presentes no campo, promovendo uma abordagem inclusiva e diversificada que valorize o conhecimento local.

Ao pensarmos no currículo escolar tal como se apresenta, percebemos a desvalorização dos docentes e discentes, de suas experiências e saberes. Segundo Arroyo (2013, p. 76)

A ausência nos currículos e no material didático dos saberes acumulados sobre o trabalho do magistério e sobre os coletivos populares que acedem à escola pública faz parte da ausência de suas experiências sociais, como profissionais e das experiências humanas, sociais, cidadãos dos coletivos populares com que trabalham. Faz parte das ausências desses sujeitos e deles mesmos com suas origens sociais, étnicas, raciais, do campo ou periferias. Com sua condição de trabalhadores e de subcidadãos.

Portanto, reafirmar as vivências e saberes de professores e alunos fortalecem as

práticas que valorizam esses sujeitos enquanto produtores de conhecimento e contadores de suas histórias. Desta forma, o currículo que possibilita tais relações se constituirá em um espaço de aprendizagem mais significativo.

Nessa perspectiva, é importante pensar em uma robótica na qual conteúdos sejam abordados de forma contextualizada, levando em conta as realidades e necessidades específicas das comunidades. Além disso, é fundamental questionar e superar estereótipos de gênero, raça e cultura que podem estar presentes na concepção e aplicação de tecnologias robóticas. A ciência, por meio do ensino com robótica, pode alcançar os jovens periféricos, moradores de favela como os implicados nesta pesquisa, bem como as meninas, desconstruindo a figura eurocêntrica da imagem do cientista (XAVIER, 2021). Assim, ao abraçar diferentes perspectivas e conhecimentos, é possível criar um ambiente mais inclusivo, ético e responsável para o desenvolvimento e aplicação da robótica no cotidiano.

A RE também deve incentivar os estudantes, permitindo que eles se tornem agentes transformadores em suas próprias comunidades. Para Campos (2021), a inovação no campo educacional apresenta três vertentes, sendo elas: inovação, mudança e reforma. Neste trabalho, a inovação tecnológica é compreendida na perspectiva de renovação, uma vez que se entende a inovação como um processo que promove a integração de atividades. Aqui o conceito de renovação é entendido como: “renovação de práticas pedagógicas locais a partir de experiências inovadoras anteriores[...]” (CAMPOS, 2021, p. 4). Assim sendo, orienta-se de modo processual e interdisciplinar, integrando saberes que envolvem as disciplinas escolares que, por meio da RE, pode representar novas alternativas de ensino.

Em relação ao protagonismo dos sujeitos envolvidos neste processo, no livro *Pedagogia da Autonomia*, Freire (1996, p. 13) nos fala sobre a curiosidade do aprendiz, que o transforma em criador de sua própria aprendizagem, posto que “[...] os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”. Assim, em um contexto de reelaboração de conhecimentos que se valem das tecnologias digitais, cabe destacar que os estudantes muitas vezes utilizam essas ferramentas com mais autonomia do que os seus professores e pais, favorecendo um maior engajamento deles nas atividades propostas. Isso não significa que este instrumento e sua apropriação pelos alunos constituam em fontes de aprendizagens significativas por si só.

De um lado temos os alunos e os múltiplos recursos digitais, do outro, a escola que, muitas vezes, não consegue se comunicar com esses estudantes. Cabe aos professores e à equipe pedagógica da escola este papel de mediação. Considerando a importância da inserção

de recursos digitais no processo educativo, é pertinente que os sujeitos envolvidos na escola possibilitem reflexões acerca do caráter relacional, que, para ser significativo, deve acontecer por intermédio do diálogo educador-educando, seus saberes e fazeres. Tal relação é bem explicitada por Vygotsky (1994, p. 75) no trecho seguinte:

Um processo interpessoal (entre pessoas) é transformado num processo intrapessoal (no interior da pessoa). Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica) e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos.

Assim sendo, entendemos a aprendizagem construída na interação entre os sujeitos e o meio e a tecnologia como produção humana, recriada e ressignificada. No contexto que ora se apresenta, o professor é visto como mediador entre esses saberes, mas também é mediado pelos alunos e pelo meio. O caminho encontrado para que o conhecimento e os saberes sejam redimensionados e ressignificados é constituído por atividades de RE, que podem ajudar os alunos a aprenderem de forma mais interativa e significativa, posto que este recurso permite que os alunos explorem conteúdos de forma concreta.

É inegável que a pandemia do COVID 19, instaurou uma nova maneira de ensinar e aprender, mas não necessariamente uma metodologia que rompesse com o instrucionismo tão enraizado nas escolas.

A pandemia abriu algumas lógicas mais estáveis da escola. Nos fez e faz conversar com movimentos institucionais estruturantes do cotidiano escolar, a partir de *suasnessas* narrativas, problematizando o padrão pensante hegemônico que atravessa nossos discursos, falas e práticas; especialmente ao questionar o sistema de exame que vem regulando nossa escola (OLIVEIRA, 2020, p. 4).

O que precisamos é de um outro olhar sobre essa possibilidade de ensinar e aprender na escola. Concordamos com Freire (1996, p. 25) quando afirma que “O meu discurso sobre a teoria deve ser o exemplo concreto, prático, da teoria. Sua encarnação. Ao falar da construção do conhecimento, criticando a sua extensão, já devo estar envolvido nela, e nela, a construção, estar envolvendo os alunos”.

Logo, não se deve ter a ingenuidade de que a tecnologia ou seu uso pelos alunos irá bastar, mas cabe também ressaltar que não é desejo docente estar no lado oposto ao dos alunos, como se essas transformações não dissessem respeito às relações entre a comunidade escolar (aluno e professor, principalmente) e o objeto de conhecimento. É necessário aprender juntos uns com os outros, e esse aprendizado pode se caracterizar em uma personalização

deste ensino, construído entre os sujeitos de maneira autônoma e em um contexto coletivo, tendo na escola e nas inter-relações nela estabelecidas, as condições necessárias.

[...] Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquietor, inquieto em face da tarefa que tenho a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 1996, p. 25).

E é com esse olhar que se deve debruçar sobre as possibilidades do ensino mediado pelas ferramentas digitais aqui propostas, por meio da RE, em busca do entendimento desse estudante e do uso das ferramentas da época em que vivemos. Conhecê-las nos leva a enfatizar seu potencial educacional como possível forma de resistência à perda da autonomia dos professores frente a uma educação apostilada, baseada em kits e manuais, a fim de atender uma lógica neoliberal. Neste sentido, Contreras (2012, p. 33) afirma que “A tese básica da proletarização de professores é que o trabalho docente sofreu uma subtração progressiva de uma série de qualidades que conduziram os professores a perda de controle e sentido sobre o próprio trabalho, ou seja, à perda da autonomia”.

Portanto, ao se pensar em uma sala de aula transformada e transformadora, não se deve, ao inserir as metodologias digitais, render-se ao uso de manuais a serem seguidos, ou mesmo de propostas educacionais que atendam às demandas do mercado. A perspectiva que aqui apresentamos se une às propostas que reconhecem no professor a capacidade de criação e recriação do currículo de maneira autônoma, forma esta comumente sonogada pelos processos de sucateamento da educação. Ao mesmo tempo, fomenta o protagonismo do estudante, pois entende o seu modo de ser, de viver e o contexto sociocultural em que está inserido, valorizando as construções e trocas de conhecimento entre professores e alunos.

A robótica é percebida como possibilidade de recriação de conteúdos estáticos comumente transcritos dos livros didáticos e slides, adquirindo forma e movimento. Não se trata de métodos pré-concebidos, mas de estruturas pedagógicas que se criam e recriam diariamente nos espaços intra e interescolares. As pesquisas oriundas *da/na/com* a escola (ALVES, 2003), trazem reflexões e possibilidades de retomada da autonomia do docente, bem como da apropriação desse recurso para a ressignificação do currículo no espaço escolar. São infinitas as possibilidades criadas e recriadas. Ao se legitimar a importância da experiência de professores e alunos trazendo para a sala de aula conhecimentos oriundos das vivências em que estão inseridos, entende-se que as construções curriculares valorizam a diversidade de conhecimento produzidos nas escolas. A este respeito, Arroyo (2013, p. 77) postula:

Essa separação entre conhecimentos e experiências sociais leva a secundarizar, desprezar as experiências não apenas dos educandos e seus coletivos sociais, raciais, mas dos próprios educadores, docentes. Suas experiências profissionais, humanas,

tão diferenciadas, de gênero, etnia, raça, classe, campo ou periferia, suas vivências da condição e do trabalho docente, de suas lutas como coletivo pouco importam para tratos profissionais, competentes, didáticos de conhecimentos vistos como distantes de toda experiência social, não vista como legítima, hegemônica.

Ao se trazer um ensino com robótica oriundo da escola, ressignificado pelos seus sujeitos, percebemos que adentramos um espaço de disputa pela valorização e protagonismo dos professores e alunos frente ao *lobby* de empresas que atuam na área.

Freire (1996, p. 26) afirma que “Como professor crítico, sou um “aventureiro” responsável, predisposto à mudança, à aceitação do diferente. Nada do que experimentei em minha atividade docente deve necessariamente repetir-se”. Considerando sua afirmação estamos, portanto, diante de uma tecnologia que ao ser utilizada para o ensino, pode representar uma alternativa de inovação diante das práticas convencionais educacionais. Pode possibilitar aos professores e alunos maior interação, protagonismo e ressignificação de conteúdos, dentro do contexto escolar.

2.1.3 Importância da Robótica na Educação

Vivemos em um mundo cada vez mais tecnológico, portanto, faz-se necessário reconhecer a tecnologia como uma produção cultural. Entender a cibercultura, é observar as transformações da sociedade e do contexto em que vivemos. Por isso, concordamos com o que diz Lévy (1999) acerca da cibercultura:

Em primeiro lugar, que o crescimento do ciberespaço resulta de um movimento internacional de jovens ávidos para experimentar, coletivamente, formas de comunicação diferentes daquelas que as mídias clássicas nos propõem. Em segundo lugar, que estamos vivendo a abertura de um novo espaço de comunicação, e cabe apenas a nós explorar as potencialidades mais positivas deste espaço nos planos econômico, político, cultural e humano (LÉVY, 1999, p. 139).

Assim, é preciso pensar em uma escola que dialogue com a realidade, posto que não se deve viver numa sociedade do século XXI utilizando práticas educacionais que remetem ao século XIX. Cabe-nos discutir a respeito desta realidade, que cada vez mais afasta o interesse dos estudantes do conhecimento veiculado pela escola, abafando a curiosidade e o questionamento, tão comuns na faixa etária que envolve os alunos do ensino fundamental.

A negação do uso da tecnologia enquanto recurso potente de transformação do ensino, pode ocasionar uma falha na comunicação entre a escola e este estudante, que não dialoga com práticas tradicionais ainda existentes no espaço escolar, tão diferentes e, porque não dizer, ultrapassadas daquelas que vivenciam em seu cotidiano.

Por isso, as possibilidades de incorporação de tecnologias digitais nas dinâmicas de ensino e aprendizagem fazem com que a educação ultrapasse a obviedade do livro didático,

do quadro e da disposição regular das carteiras. Entender o uso da tecnologia na educação como algo central para essa geração, já como parte do coletivo de práticas sociais, auxilia-nos a repensar o trabalho docente. Deste modo, a aprendizagem por meio dos recursos tecnológicos na escola pode trazer várias contribuições, pois busca resolver problemas do dia a dia, estimulando a participação coletiva, a autonomia e o protagonismo dos estudantes.

Os estudantes do século XXI, mesmo os que não têm acesso às tecnologias digitais, são jovens nascidos na era da internet, da acessibilidade e da agilidade das informações, possuem, ou deveriam possuir, uma relação de afinidade com essas tecnologias. Para melhor entender esse aluno que hoje está diante de nós, habitando as salas de aula, ou ainda para amenizar processos de exclusão digital entre os estudantes, é preciso que a escola busque se apropriar das tecnologias digitais e compreendê-las como produções humanas e culturais.

A RE, enquanto tecnologia voltada para a educação, pode ser facilitadora não só das aprendizagens construídas pela escola, quanto propiciar a inclusão digital e a criticidade com atividades que visem a resolução de problemas e o uso consciente dos meios digitais. Contudo, é preciso compreender como e porque a robótica vem sendo inserida no contexto educacional.

Na sociedade como um todo, o encantamento do homem pelos robôs é antigo e vem crescendo com o passar dos tempos. Com a evolução dessas máquinas, esse interesse tem na educação um campo rico para pesquisa e desenvolvimento. No Quadro 2 abaixo pode ser observada a evolução da RE no Brasil através dos tempos.

Quadro 2 - Linha do tempo da Robótica Educacional no Brasil

ANO	ACONTECIMENTO
1976	Início das atividades do Primeiro Grupo de Pesquisa com o LOGO – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/SP. (MORAES,1993)
1979/1980	Início das atividades de pesquisa para investigação dos processos cognitivos dos estudantes em situações de aprendizagem em interação com o computador utilizando a Linguagem LOGO do Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. (FERNANDES; SANTOS, 1999)
1983	Criação do projeto EDUCOM e do núcleo de informática aplicada à Educação (NIED) que tem o LOGO como um dos principais objetivos de estudo - UNICAMP / SP. (VALENTE, 1991)
1985	Início do projeto EDUCOM com atividades com o LOGO em outras Instituições – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Universidade de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, UFRGS e UNICAMP /SP. (VALENTE, 1991)
1985	Início do Projeto Uso da Informática na Educação Especial, com atividades utilizando o ambiente LOGO - UFPE, UFMG, UFRJ, UFRGS e UNICAMP / SP. (VALENTE, 1991)
	Tradução do livro LOGO: Computadores e Educação para o Português – UNICAMP / SP. (CHAVES, 2015)
1986	Primeiro Congresso Brasileiro LOGO: Informática na Educação – Novo Hamburgo / RS. (SANTAROSA, 200-?)
	Início das atividades do Projeto EDUCOM nas escolas – Brasil. (VALENTE, 2006)
1987	Início do Projeto Robótica Pedagógica – UNICAMP / SP. (NIED, 20...?)
1988	Segundo Congresso Brasileiro LOGO - Petrópolis /RJ (SANTAROSA, 200.?)
1989	Primeira Oficina LEGO -LOGO, com Stephen Ocko, foi realizada no NIED UNICAMP /SP. (NIED, 20...?)
1993	O Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS adquiriu o primeiro material de robótica destinado a crianças, o LEGO TC LOGO. - (LOPES,2008).
1995	Lançamento do kit Educacional Multimídia Superlogo - UNICAMP / SP. (Super Logo, (20..?)
1996	Registro mais antigo de dissertação com o tema RE no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES: “Processos cognitivos de professores num ambiente construtivista de robótica educacional”, de Paulo Petry Padilha – UFRGS. (CAPES, 2019)
1998	Primeiro registro de dissertação com a proposta de criação do primeiro laboratório Virtual de Robótica para ensino e aprendizagem de Robótica, de Luciano Rodrigues de Queiróz – UNICAMP /SP. (QUEIRÓZ, 1998)
2000	Início de um aumento considerável das pesquisas no campo da RE registradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e redução dos registros de pesquisa com o ambiente LOGO
2001	Criação do Grupo de Inteligência Artificial da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, com um dos objetivos voltados para aplicar Robótica Educativa no Ensino de Matemática e Ciências – MG (LOPES; DORÇA, et al., 2014)
2004	Primeira vez que o Brasil participou do Torneio de Robótica First Lego League (FLL) – PE, (PERNAMBUCO, 2011)
2011	Criação do projeto ROBO + EDU, da UFRGS em parceria com o programa Mais Educação do Ministério da Educação (MEC) para capacitação e formação continuada de professores e profissionais da Educação Básica – UFRGS. (UFRGS, 201-?)
2014	Criação da comunidade Scratch Brasil – Brasil. (MIT MEDIA LAB, 2019)
	Primeira vez que o Brasil sediou o Torneio Oficial de Robótica First Lego League (FLL) – Brasil (PARANÁ, 2014)
	Criação do Grupo de Pesquisa em RE e Computação do Instituto federal do Sertão de Pernambuco – PE. (FRANKLIN, 2015)
2017	Primeira Conferência Scratch Brasil – Universidade de São Paulo (USP /SP). INSTITUTO AYRTON SENNA, 2017)
	Secretaria de Educação Básica – MEC elabora o projeto Básico de RE – Brasil. (AUDIÊNCIA PÚBLICA 4/2017, 2017)
2018	Governo Federal abre licitação à aquisição de conjuntos de RE – Brasil. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018)

Fonte: Adaptado de Santos; Silva, 2019.

O encantamento da humanidade por protótipos robóticos também encontra na escola um campo de grande interesse, tanto para professores, como para os alunos. A robótica para fins educacionais tem origens em 1967, no laboratório de inteligência artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Seymour Papert (1986) criou a linguagem *logo* com o intuito de proporcionar a construção do conhecimento obtido com a programação. Segundo Papert (1986, p. 35), “No ambiente Logo, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle. A criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa”. Assim, com a RE, os alunos passariam a aprender na prática, por intermédio do pensamento operacional concreto, configurando este um potencial recurso didático para a aprendizagem, unindo os processos científicos que envolvem a criação, montagem e programação de robôs com o currículo a ser trabalhado na escola.

2.2 A Robótica Educacional e a Alfabetização Científica: ressignificando as práticas cotidianas para além do ensino tradicional

Este trabalho está inserido em uma reflexão mais ampla sobre a formação inicial e continuada de professores e o processo de ensino-aprendizagem cotidiana, que estabelece os vínculos entre estes e seus alunos. A RE como um recurso tecnológico e interdisciplinar pode favorecer a imersão dos sujeitos no mundo das ciências voltada para uma Aprendizagem Significativa e para uma apropriação crítica de conteúdos escolares.

A transformação de saberes e conceitos, principalmente das disciplinas consideradas “duras” e “difíceis”, é um desafio que a RE nos coloca. Comumente tais disciplinas são percebidas como muito conceituais e abstratas, principalmente as das áreas das ciências exatas. Cumpre-nos, pois, pensar em possibilidades de aprendizagens concretas, em que se aprende fazendo. Desse modo, é importante discutir alguns conceitos que norteiam essa pesquisa.

2.2.1 Alfabetização Científica

O termo “Alfabetização Científica” ainda é um conceito bem discutido quanto aos seus significados. Algumas definições importantes o descrevem como um “[...] conjunto de conhecimento que podem facilitar homens e mulheres a fazerem uma leitura do mundo que

vivem” (CHASSOT, 2011, p. 62). Nesse sentido, o autor destacado ressalta a importância da contextualização dele, pensando em uma educação científica voltada para a resolução de problemas do cotidiano no qual esses sujeitos estão inseridos.

Outra definição relevante a esse estudo fala da Alfabetização Científica como:

[...] possibilidades de que uma grande maioria da população dispõe de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (FURIÓ et al, 2001, p. 365).

Esses significados abordam aspectos relativos ao interesse dos educadores e educandos pelas ciências; à interação das ciências com os aspectos sociais; e à compreensão científica da vida em um contexto geral. O que demonstra que a perspectiva de Alfabetização Científica está em construção e aprofundamento permanentes pelos pesquisadores da área e seu conceito ainda está em testagem nos processos de ensino e aprendizagem.

Sasseron e Carvalho (2011) apontam algumas dificuldades relacionadas ao próprio termo “Alfabetização Científica” citando que na literatura nacional sobre o ensino de ciências, alguns autores que usam os termos a seguir: “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), Alfabetização Científica” (Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) e “Enculturação Científica” (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996).

No Brasil, as autoras afirmam que devido à diversidade semântica, também é possível encontrar outras expressões como “Letramento Científico”, “Enculturação Científica”. Justifica que os autores brasileiros que utilizam o termo “Letramento científico” se pautam no significado trazido da linguística por grandes pesquisadoras da área como Angela Kleiman e Magda Soares. Magda Soares (1998) traz o conceito de letramento para além da codificação e decodificação de símbolos (alfabetização), considerando que ele diz respeito ao uso social da leitura e da escrita, o que, em termos científicos, diz respeito ao desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva diante dos conceitos. Já em relação ao termo “Enculturação Científica”, os autores que se utilizam dessa expressão, compreendem que o ensino de ciências faz parte do “*corpus*” dos próprios alunos, integrando a ciência como parte essencial da formação cultural do indivíduo.

Sasseron e Carvalho (2011) utilizam conceito de Alfabetização Científica baseado nas concepções de Paulo Freire. Para Freire (1983) a alfabetização vai além do ler e escrever, compreendendo um processo mais amplo que desenvolve a capacidade crítica e a leitura significativa do mundo. Assim sendo, em termos científicos, pode-se entender que Freire contribui com a visão do processo de ensino-aprendizagem de ciências como forma de intervir

de maneira crítica no mundo.

Como observa-se a seguir, Sasseron e Carvalho (2011, p. 61) optam pelo uso do termo Alfabetização Científica:

[...] usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

As autoras, entretanto, defendem as concepções trazidas pela enculturação e letramento científico. Propõem a utilização do termo Alfabetização Científica (AC) com concepções mais amplas. Nesse contexto, o ensino e a aprendizagem de ciências estão inseridos em uma cultura social de produção de conhecimentos voltados para a resolução de problemas reais, devendo-se buscar, portanto, ao ensinar ciências, a transformação crítica dos educandos (CHASSOT, 2011). Os professores e a escola também devem reconhecer o aprendizado das diversidades culturais, possibilitando a reelaboração e a produção do conhecimento. Para Chassot (2011, p.214), “Precisamos estar continuamente atentos para o quanto os saberes escolares sejam caracterizados como produzidos pela e para a escola e não como transmitidos por ela.” É relevante destacar que a AC é fundamental na formação de alunos/cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender os desafios que se apresentam e tomar decisões fundamentadas em questões científicas que afetam suas vidas e da sociedade como um todo.

No que tange à compreensão de uma alfabetização científica e tecnológica, foi observado a consonância com as autoras ao afirmarem que “Uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente: Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia” (SASSERON: CARVALHO, 2011, p. 67).

Adotou-se nesse trabalho as concepções de Alfabetização Científica trazidas por Chassot (2011), Sasseron e Carvalho (2011), por se entender que esses conceitos convergem com as propostas que envolvem a utilização da Robótica Educacional como ferramenta capaz de promover a alfabetização científica.

2.2.2 Letramento Digital

Outro conceito que está diretamente ligado a esse estudo, se refere ao Letramento Digital. Na seção anterior, pode-se ver uma das abordagens sobre letramento trazida por

Magda Soares, isso porque, segundo a autora, não é possível estabelecer um conceito único para letramento. Entretanto, ao diferenciar alfabetização da tecnologia do ler e escrever, bem como do letramento, Magda traz nessa discussão a relação do letramento com as práticas sociais da leitura e escrita. Correlacionando esta abordagem com o letramento digital, entende-se que ao utilizar uma determinada tecnologia, principalmente na escola, não se deve ter em mente uma instrumentalização do uso de recursos digitais, mas sim uma aplicação contextualizada voltada para o mundo real. Soma-se a essa discussão, o conceito de letramento digital trazido por Freitas (2010, p. 339-340):

[...] compreendo letramento digital como o conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica, em formatos múltiplos, vinda de variadas fontes e apresentada por meio do computador-internet, sendo capaz de atingir seus objetivos, muitas vezes compartilhados social e culturalmente.

As origens do termo letramento, remetem ao contexto de evolução tecnológica e às mudanças nos modos de produção e circulação do conhecimento. Freitas (2010) menciona que o letramento digital surge como resposta aos desafios impostos pela cibercultura, marcada pela interação com recursos multissemióticos e hipermidiáticos. O autor se baseia na perspectiva histórico-social de Vygotsky e situa as tecnologias digitais como instrumentos que reconfiguram práticas de leitura e escrita, demandando novas habilidades e modos de aprender. Essa abordagem é corroborada por Buzato (2006), que considera o letramento digital como um processo dinâmico de apropriação de tecnologias em contextos sociais.

Logo, o letramento digital vai além do uso instrumental dessas tecnologias. Nessa perspectiva, os indivíduos precisam desenvolver uma relação crítica e criativa com os recursos digitais, para utilizá-los de forma integrada e significativa em diferentes contextos socioculturais.

Freitas (2010) aponta para a necessidade de se integrar os gêneros discursivos e as linguagens digitais às práticas já existentes na escola, combatendo o abandono destas e promovendo a inserção das tecnologias digitais como um acréscimo. Para Freitas (2010, p. 340),

Precisamos, portanto, de professores e alunos que sejam letrados digitais, isto é, professores e alunos que se apropriam crítica e criativamente da tecnologia, dando-lhe significados e funções, em vez de consumi-la passivamente. O esperado é que o letramento digital seja compreendido para além de um uso meramente instrumental.

Neste contexto, as proposições trazidas se coadunam com a utilização da robótica para fins educacionais. Ao se integrar esta ferramenta ao cotidiano da escola, relacionando-a aos conteúdos escolares, o que se busca não é a substituição da maneira com que se ensina pelos docentes, mas a inclusão de uma nova prática ao repertório existente. A utilização da RE

enquanto recurso, não se esgota na simples construção de protótipos, ou mesmo na programação de jogos. Ao propor o diálogo entre esses saberes e as formas de se apropriar do conhecimento, o que se pretende – além do óbvio, que é a aprendizagem dos conteúdos – é uma mudança de perspectiva, onde esses sujeitos, professores e alunos, saem da condição de consumidores para a de produtores de conhecimento. Assim, o letramento digital, por meio da Robótica Educacional, pode promover a inclusão social e educacional, bem como adaptar as práticas pedagógicas às demandas contemporâneas.

Buscou-se também reflexões de como o letramento digital, por meio de ferramentas como a Robótica Educacional, podem promover a alfabetização científica. Primeiramente é preciso entender as ferramentas aqui apresentadas. Freitas (2010) nos apresenta o computador e a internet como instrumentos culturais de aprendizagem, baseando suas pesquisas no contexto histórico-social. Assim sendo, compreende-se também a RE como um instrumento cultural de aprendizagem, pois a intenção trazida se pauta numa construção de práticas que relacionam a tecnologia com o meio e os processos de criação. Ao se definir o contexto em que a ferramenta apresentada é inserida neste estudo, retomam-se as questões que pretendem estabelecer as relações entre letramento digital e alfabetização científica. Buzato afirma que:

letramentos digitais são conjuntos de práticas sociais que se apoiam, entrelaçam e apropriam mútua e continuamente por meio de dispositivos digitais para finalidades específicas, tanto em contextos socioculturais geograficamente e temporalmente limitados quanto naqueles construídos pela interação mediada eletronicamente. (BUZATO 2006 p. 16).

Assim sendo, ao reconhecer a importância de compreender criticamente o mundo ao redor e utilizar ferramentas e conhecimentos conectados ao contexto atual, fica compreendido que o letramento digital favorece a alfabetização científica.

Além disso, o letramento digital e a alfabetização científica são ferramentas poderosas para promover a inclusão e a equidade na educação. Kleiman (2014, p. 89) destaca que “[...] o professor também deve se constituir num produtor dos seus próprios pensamentos, criando atividades de ensino significativas para o aluno por meio do engajamento em práticas para o acesso, seleção e uso de textos multimodais da cultura digital.”

Na escola, essas reflexões apontam para a utilização de práticas pedagógicas que conectem os alunos a contextos reais e atuais, utilizando tecnologias digitais, com o intuito de formar cidadãos capazes de enfrentar os desafios da sociedade contemporânea.

A integração entre letramento digital e alfabetização científica por meio da Robótica Educacional, fortalece a capacidade dos estudantes de agir de forma ética e informada, promovendo uma educação mais inclusiva e conectada na solução de problemas do mundo

real. Esta discussão, principalmente sobre o uso ético de ferramenta digitais, diz respeito ao seu uso pleno e consciente por todos. Uma pessoa iletrada digitalmente pode ser um alvo fácil, um usuário inocente frente às ameaças do mundo contemporâneo.

2.2.3 Aprendizagem Significativa

Assim como a Alfabetização Científica e o Letramento Digital, a Aprendizagem Significativa vai contribuir para uma produção social e contextualizada dos conhecimentos. A Aprendizagem Significativa compreendida para além do senso comum, como uma abordagem metodológica a ser utilizada. Para elucidar melhor os conceitos aqui tratados, será analisada a descrição da teoria significativa proposta por Ausubel, segundo Moreira (2010, p. 2).

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Para promover a Aprendizagem Significativa é necessário, portanto, levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, relacionar a nova informação com conceitos já aprendidos e utilizar estratégias que facilitem a compreensão e a assimilação do conhecimento.

Moreira (2010) estabelece que para ocorrer uma Aprendizagem Significativa, é necessário um material de aprendizagem potencialmente significativo e a predisposição do indivíduo para aprender. Ao analisarmos estas duas condições fica claro o quanto a RE se constitui em uma ferramenta importante para práticas docentes voltadas para a Aprendizagem Significativa. O material utilizado na robótica é potencialmente significativo, pois estabelece as relações entre os subsunçores do indivíduo (conhecimentos prévios) e os novos conhecimentos. Além de ser considerado atrativo, o que promove o engajamento, a RE consegue por meio de seus recursos expandir os conceitos prévios dos estudantes, proporcionando atividades práticas que fortalecem a construção do conhecimento.

Por intermédio da pesquisa, da construção de protótipos, da reflexão sobre as etapas, a RE se constitui como um recurso que possibilita uma aprendizagem interdisciplinar - pelo seu caráter de se comunicar com diferentes disciplinas e áreas do conhecimento - e significativa, pois permite a construção da autonomia e do protagonismo dos sujeitos envolvidos nas atividades.

Neste contexto, tanto o construtivismo como o construcionismo nos auxiliam a pensar as questões até aqui apresentadas. Ambos são teorias de aprendizagem que se pautam na construção do conhecimento por meio de experiências concretas produzidas pelos alunos.

Papert (1994) baseia o construcionismo no construtivismo de Piaget, principalmente quando aborda a maneira com que o conhecimento é construído pelo indivíduo.

Segundo Seymour Papert (1994, p. 127), na teoria piagetiana o conhecimento não poderia ser “transmitido” ou “transferido pronto”, porque o próprio indivíduo o reconstruiria em sua “versão pessoal” desmontando a ideia do que se pensava estar transmitindo. Assim sendo, Papert compara o construtivismo ao construcionismo, afirmando que em ambas as teorias a perspectiva se dá na ideia de construção e de desenvolvimento de processos autônomos que, mesmo se constituindo nas relações entre os indivíduos, são ressignificados dentro do ser.

Se por um lado as duas teorias convergem quanto à construção dos conhecimentos, por outro, o construcionismo vai além do construtivismo ao enfatizar a importância de que os alunos poderiam aprender de forma mais eficaz quando engajados na criação de algo concreto e significativo, como um projeto ou um objeto físico. Assim, o aluno deveria ser ativo não apenas mentalmente, mas também fisicamente, construindo modelos e protótipos que representam suas ideias, buscando materializar os conceitos. Neste sentido, “O construcionismo também possui a conotação de “conjunto construção”, iniciando com conjuntos no sentido literal, como o Lego, e ampliando-se para incluir linguagens de programação [...]” (PAPERT, 1994, p. 125).

Como fora afirmado, Papert (1994) acreditava que os alunos poderiam aprender melhor quando engajados na criação de algo concreto e significativo. Ainda relacionado ao processo de construção do conhecimento, Papert (1994, p. 137-138) afirma que:

Minha estratégia é fortalecer e perpetuar o processo concreto típico até mesmo na minha idade. Ao invés de pressionar as crianças a pensarem como adultos, poderíamos fazer melhor lembrando-nos que elas são grandes aprendedores e tentar arduamente nos tornar mais parecidos com elas.

A RE em uma perspectiva construcionista representa, pois, uma possibilidade de elaboração e materialização do conhecimento para os alunos e os professores. Por intermédio da construção de protótipos, da programação de robôs e da criação de jogos, os alunos elaboram suas ideias em uma perspectiva concreta, no sentido literal da palavra, construindo algo que faça sentido para eles. Os processos de elaboração desse conhecimento por meio da robótica se dão no coletivo, na medida em que buscam a resolução de problemas reais que atingem a sociedade como um todo. Contudo, também se constituem como um processo autônomo, em que o estudante é protagonista em seu modo de aprender.

2.2.4 A interdisciplinaridade e o pensamento computacional como formas de ampliar a alfabetização científica e promover a aprendizagem significativa

Outra discussão importante, é a que discorre sobre a interdisciplinaridade. A educação num sentido amplo, não só em relação à apropriação de conceitos científicos. Hilton Japiassu, ao criticar o desenvolvimento da especialização traz a seguinte ideia de interdisciplinaridade: “Ora, ao destruir a cegueira do especialista o conhecimento interdisciplinar vai recusar o caráter territorial do poder pelo saber” (JAPIASSU, 2006, p. 2).

Logo, a interdisciplinaridade é uma abordagem que favorece o diálogo entre as disciplinas, superando a fragmentação do conhecimento e a compartimentalização das áreas do saber.

Ainda sobre interdisciplinaridade, Severino e Fazenda (2005, p. 41), destacam que:

Rompidas as fronteiras entre as disciplinas, mediações do saber, na teoria e na pesquisa, impõe-se considerar que a interdisciplinaridade é condição também da prática social. Com efeito, toda ação social, atravessada pela análise científica e pela reflexão filosófica, é uma práxis, e, portanto, coloca tanto as exigências de eficácia do agir quanto as de elucidação do pensar.

Logo, a interdisciplinaridade se dá na desconstrução de práticas disciplinares isoladas que produz, mediante os conceitos científicos e reflexões, um fazer que corrobora sua importância enquanto produzido pela humanidade e para melhorar as condições de vida no planeta. Uma forma de lidar com a complexidade da atualidade, e de buscar soluções mais adequadas para os problemas enfrentados.

A interdisciplinaridade se apresenta como uma abordagem importante para essa pesquisa, pois a Robótica Educacional é uma ferramenta interdisciplinar. Ao construir e programar protótipos robóticos os alunos utilizam conhecimentos de Física, Ciências, Matemática, Artes, Língua Portuguesa etc. de forma integrada. Embora possa haver um tema principal, não há fragmentação do conhecimento, ele se constitui de maneira integral. As atividades desenvolvidas são voltadas para a solução de problemas do dia a dia, como por exemplo, na construção de um semáforo sonoro para pessoas com baixa acuidade visual. Esta atividade exemplificada requer estudo acerca de leis do trânsito, discussão sobre inclusão, cálculo de tempo para o acendimento do semáforo, estudos sobre a propagação do som, designer do projeto, entre muitas outras possibilidades.

A interdisciplinaridade pode contribuir, portanto, para o reconhecimento da complexidade e das incertezas inerentes à realidade, favorecendo a capacidade de lidar com a interação dinâmica entre os sistemas naturais, sociais e tecnológicos. Essas habilidades são fundamentais para se construir uma aprendizagem significativa voltada para a alfabetização

científica.

As propostas interdisciplinares contribuem também para o desenvolvimento de outra habilidade muito importante a ser desenvolvida, que pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento: o pensamento computacional. Por meio do pensamento computacional é possível se organizar o pensamento por etapas, o que contribui para a solução de problemas cotidianos.

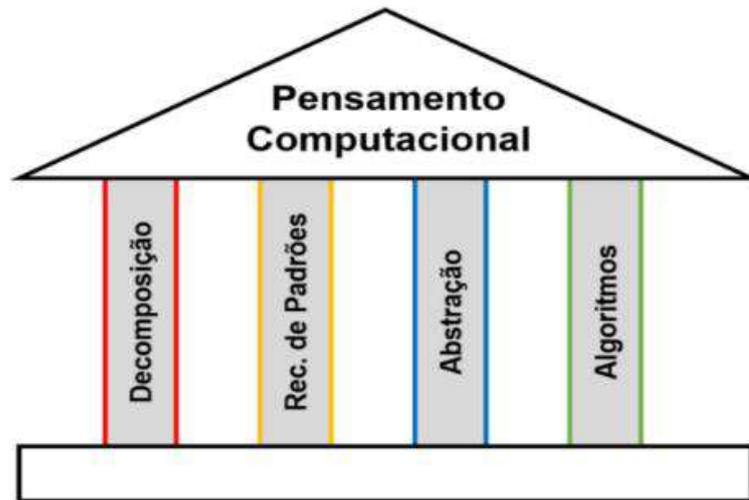
O termo “Pensamento Computacional”, surgiu em 1980 com Papert em seu livro “A máquina das crianças”. Entretanto, não houve uma disseminação de ideias por ele apresentadas na ocasião; a popularização desse conceito se deu somente em 2006, com Jeannette Wing. Segundo Brackmann (2017, p. 29),

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente.

Nesse contexto, o pensamento computacional não está restrito ao uso com computadores, é uma habilidade que deve ser desenvolvida pelas pessoas em diversas áreas de conhecimento. Pensando na escola, entende-se que esta habilidade não se restringe à matemática e às ciências; ela pode ser elaborada em qualquer área do conhecimento. Outra vantagem em se realizar atividades que estimulem o pensamento computacional, é que esta é uma habilidade democratizadora, capaz de ser realizada mesmo em ambientes com poucos recursos tecnológicos. Brackmann (2017) argumenta que atividades desplugadas, realizadas sem o uso de computadores, oferecem uma alternativa inclusiva para introduzir conceitos computacionais, promovendo a equidade educacional. Com isso, mesmo as escolas que não possuem acesso às tecnologias digitais, podem realizar atividades que desenvolvam o pensamento computacional. Valente (2016) destaca que essa habilidade é crucial para a criação de soluções eficientes e reutilizáveis em diferentes contextos e não apenas consumi-las.

Para melhor que se possa entender as possíveis contribuições do pensamento computacional para a educação, é preciso conhecer os quatro pilares que o sustentam. Veja-os na Figura 2:

Figura 2 - Os quatros pilares do pensamento computacional



Fonte: Brackmann, 2017.

No ensino, essas etapas contribuem para a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico entre os alunos. A seguir serão apresentadas as explicações sobre cada um dos pilares mencionados anteriormente. Segundo Brackmann (2017, p. 33) a decomposição consiste em “identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar”, facilitando o processo de entendimento e solução dele. O reconhecimento de padrões, por sua vez, envolve a identificação de semelhanças ou regularidades em situações distintas, permitindo a aplicação de soluções prévias a novos problemas. A abstração e os algoritmos complementam o desenvolvimento do pensamento computacional ao permitir a simplificação de problemas complexos e a criação de sequências lógicas de ações. A abstração, conforme Brackmann (2017), é o ato de remover detalhes irrelevantes para focar no essencial, enquanto os algoritmos são conjuntos de instruções organizados para alcançar um objetivo. Assim sendo, o pensamento computacional tem se destacado como uma importante habilidade na formação educacional contemporânea, pois promove competências essenciais para a resolução de problemas complexos.

O pensamento computacional, ao facilitar uma compreensão mais crítica do mundo e a capacidade de atuar sobre ele, está desenvolvendo habilidades fundamentais que podem ser válidas na alfabetização científica. Valente (2016, p. 892) reforça que:

As ideias sobre o pensamento computacional podem ser trabalhadas em conjunção com as disciplinas do currículo, como tem sido realizado nas escolas da Itália. Elas devem explorar outras atividades como a robótica, as narrativas digitais, trabalhadas pelos professores das diferentes disciplinas, que podem se apropriar desses recursos computacionais [...]

Essas atividades, portanto, tornam a ciência acessível e relevante, promovendo uma aprendizagem significativa conforme os princípios de Ausubel e segundo os pressupostos

trazidos por Moreira (2010). A este respeito, é fundamental que os novos conteúdos sejam conectados ao conhecimento prévios dos alunos. A decomposição, permite que os alunos integrem novas informações de forma gradual e conectada aos seus conhecimentos prévios. Já o reconhecimento de padrões, potencializa a criação de conexões entre ideias novas e já assimiladas, consolidando estruturas cognitivas mais robustas. A abstração estimula a generalização e a transferência do conhecimento, ampliando as possibilidades de aplicação dos conceitos em diferentes contextos e a formulação de algoritmos, favorecendo a construção de conhecimentos procedimentais, que são funcionais e diretamente aplicáveis à resolução de problemas. Essas habilidades pertencentes ao pensamento computacional criam condições para que os alunos desenvolvam uma compreensão profunda e duradoura, conectando novos aprendizados de forma significativa às suas estruturas cognitivas preexistentes.

A Robótica Educacional, ao utilizar o pensamento computacional, encaminha na construção de uma aprendizagem potencialmente significativa, pois, ao aliar essas práticas à interação com a robótica, os alunos podem construir conhecimentos sólidos, conectados a suas experiências anteriores e que podem ser aplicados em outros contextos, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e, principalmente, desenvolvendo competências duradouras.

Ao integrar o pensamento computacional à educação por meio da robótica, fomenta-se não apenas o aprendizado interdisciplinar, mas também o desenvolvimento de competências exigidas pela dinâmica de vida do século XXI, como criatividade, comunicação e colaboração. A proposta de atividades que conectem tecnologia, ciência e problemas reais torna o aprendizado mais motivador e relevante, enquanto incentiva os alunos a compreenderem o papel das ciências em suas vidas. Assim, conclui-se que a adoção de práticas que integrem a RE, a alfabetização científica e a aprendizagem significativa por meio do pensamento computacional e de atividades interdisciplinares oferecem um caminho viável para formar indivíduos preparados para os desafios de um mundo altamente tecnológico.

3. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta seção foi dividida em quatro subseções, a saber: na subseção 3.1 apresenta-se a metodologia da análise de conteúdo, sua definição e as etapas desenvolvidas nesta pesquisa; a subseção 3.2 traz a metodologia da pesquisa-ação e as fases desenvolvidas no contexto desta pesquisa; já subseção 3.3 são observados os sujeitos e os locais, levando-se em conta os diferentes cenários em que este estudo foi desenvolvido; e, por fim, na subseção 3.4 foram

trazidas as estratégias de coleta e validação dos dados, os tipos de questionários e as oficinas realizadas.

A presente pesquisa adotou uma metodologia de natureza predominantemente qualitativa. A pesquisa qualitativa é abordada neste estudo, pois, segundo Nascimento (2016, p. 142), “É um processo descritivo, indutivo, de observação que considera a singularidade do sujeito e a subjetividade do fenômeno, sem levar em conta princípios já estabelecidos”. Desta forma, permite uma análise mais profunda das respostas, de modo a correlacionar as possibilidades de aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos com a RE, interdisciplinarmente. Além disso, parte dos dados teve tratamento quantitativo, pois a combinação de técnicas qualitativas e quantitativas, conforme sugerido por André (2012), permite uma visão mais abrangente e objetiva dos dados coletados, complementando a análise qualitativa.

A pesquisa foi apresentada à Plataforma Brasil para avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sendo considerada, aprovada pelo Parecer Nº 6.954.799 - CEP/UERJ do CAAE 81309224.4.0000.5282 (Anexo A).

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em artigos, teses e dissertações para mapear a literatura correlata ao tema pesquisado. A metodologia adotada para analisar os resultados referentes a aplicação e validação dos dois produtos educacionais – o curso de formação denominado, “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes pra professores e Alunos e o *e-book*, “Robótica na escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” –, baseia-se na análise de conteúdo de Bardin (1977) e na pesquisa-ação de Thiollent (2011), visando avaliar as contribuições trazidas pelos produtos educacionais para a Educação Básica. No contexto da pesquisa apresentada, o mapeamento de saberes foi realizado através de um processo sistemático e criterioso, visando a identificar e categorizar os conhecimentos relevantes para a Robótica Educacional como ferramenta de ensino.

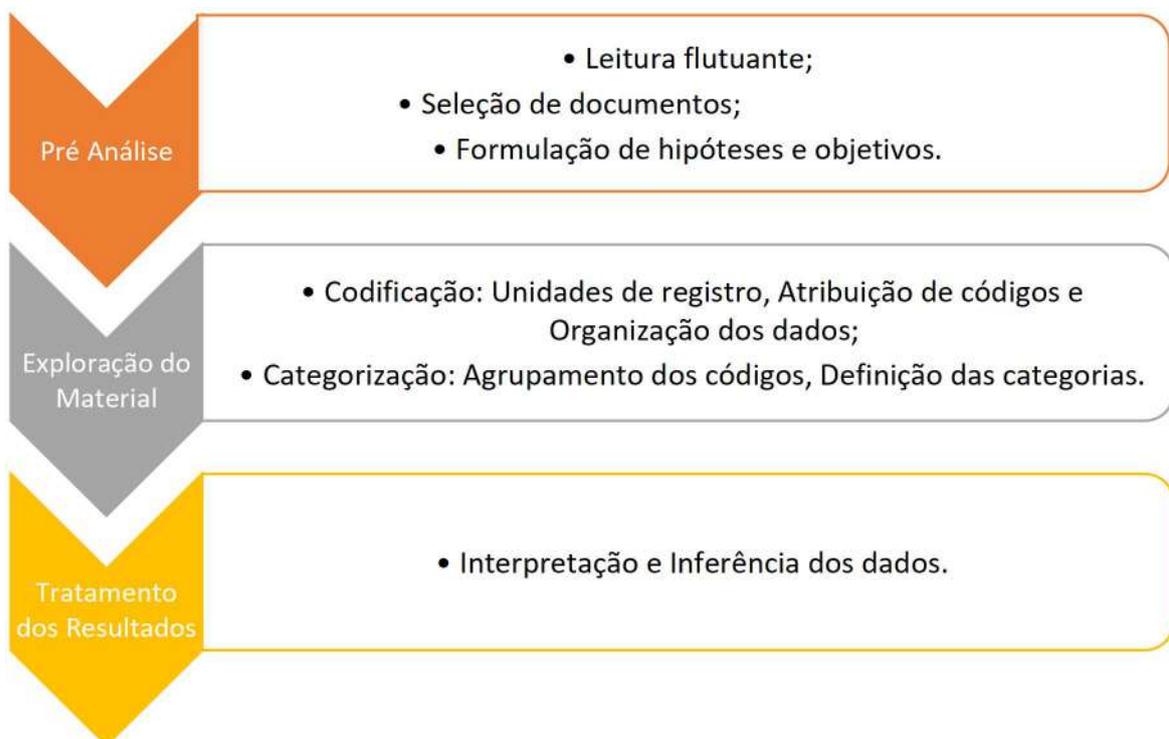
3.1 Análise de Conteúdo

Logo após, para validação do Curso de formação e do *e-book*, foram utilizados questionários com os professores cursistas e com os professores que participaram de uma oficina presencial, a fim de coletar informações sobre suas percepções, experiências e conhecimentos relacionados à Robótica Educacional. As respostas dos questionários foram submetidas à análise de conteúdo de Bardin (1977, p. 42) que se define como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Este método permite a identificação de unidades de significado, que foram posteriormente agrupadas em categorias temáticas. A análise de conteúdo proporciona uma compreensão detalhada dos saberes dos participantes, destacando aspectos positivos e negativos, bem como sugestões de melhoria. A Figura 2 ilustra as etapas da análise de conteúdo aplicadas a este trabalho.

Figura 3 - Etapas da Análise de Conteúdo



Fonte: Elaboração da autora, com base na obra de Bardin (1977).

A análise de conteúdo de Bardin, portanto, é uma metodologia que exige etapas bem definidas, que incluem a escolha da abordagem metodológica, a formulação dos objetivos, a definição do referencial teórico para análise dos resultados e a identificação do tipo de material a ser examinado. Com essas bases estabelecidas, o pesquisador se depara com desafios técnicos, sendo um dos primeiros a definição das unidades de análise, responsáveis por transformar o texto ou discurso em categorias analisáveis.

Neste estudo, optou-se por utilizar o tema como Unidade de Registro, considerando sua versatilidade e a capacidade de englobar as respostas dos participantes, seja por meio de uma única frase ou de um conjunto de sentenças.

Na fase da pré-análise, foi realizada uma leitura inicial das respostas dos questionários para que se pudesse interagir com as respostas dadas. Foram selecionadas as perguntas que melhor se delineavam ao trabalho e todas as respostas a estas perguntas foram consideradas para a análise de dados. A partir daí, foram definidas as hipóteses com base no objetivo da pesquisa, que era examinar os desafios e as oportunidades que os professores do ensino fundamental possuem ao utilizar a Robótica Educacional nas escolas. Também foram formulados objetivos para cada pergunta, considerando a especificidade dos produtos educacionais e a utilização desta ferramenta para a produção do conhecimento. Em sequência, com base nas respostas fornecidas, foram criados indicadores que orientaram a análise, como categorias de benefícios, desafios e habilidades desenvolvidas, sempre adequando-os quando se fazia necessário. Foram identificadas posteriormente, unidades de registro; neste momento, optou-se por uma unidade semântica que valorizasse a narrativa, trazendo como exemplos palavras ou sentenças ditas pelos professores participantes.

Depois desta etapa, foram atribuídos códigos que representam conceitos ou temas específicos, levando em conta o caráter de personalização detalhada, citado anteriormente. No momento da categorização, os códigos foram agrupados em categorias mais amplas que destacassem os benefícios e desafios na implementação da Robótica Educacional. Por fim, na fase de tratamento dos resultados, buscou-se interpretar e inferir nos resultados, associando-os aos referenciais teóricos que embasam esta pesquisa, trazendo um retorno e propondo melhorias aos produtos educacionais.

3.2 Pesquisa- Ação

Parte dos fundamentos de Thiollent foram empregadas na aplicação prática e na validação do *e-book* em oficinas com professores cursistas que replicaram as atividades, visando a uma reflexão sobre a relevância do uso da RE como forma de viabilizar a aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos entre estudantes do ensino fundamental. Segundo o autor, a pesquisa-ação pode ser definida como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2011, p. 20).

Portanto, a pesquisa-ação possibilita a construção de práticas e estratégias visando a resolução dos problemas cotidianos, mediante a reelaboração de hipóteses, o estabelecimento de comparações e verificações formuladas entre os sujeitos envolvidos na vivência da

pesquisa. Esta, por sua vez, se estabelece entre os discursos produzidos pelos professores e tem como foco a reflexão sobre as práticas, possibilitando que os processos investigativos se construam na ação favorecendo assim, o aprendizado.

Assim sendo, essa metodologia aproxima a teoria da prática, pois a reflexão se transforma em ação e vice-versa. Esta abordagem participativa envolveu os professores e os seus alunos, de maneira indireta, no processo de avaliação, promovendo a reflexão e o aprimoramento dos produtos educacionais. Durante as oficinas, os professores aplicaram atividades do *e-book* com seus alunos, permitindo uma avaliação do impacto das atividades no engajamento e aprendizado dos estudantes e trouxe uma visão da atuação deste professor após a sua participação no curso de formação. Por fim, parte dos dados coletados foi tratado de forma quantitativa, utilizando percentuais estatísticos para analisar a frequência e a distribuição das respostas dos participantes. Isso complementou a análise qualitativa, proporcionando uma visão mais abrangente e objetiva dos dados. Alguns fundamentos da metodologia da pesquisa-ação foram utilizados na aplicação e validação do *e-book*. Foram realizadas oficinas específicas com duas professoras que fizeram o curso de formação *online* e lecionam na Escola Municipal João Brazil.

A coleta de dados na pesquisa-ação, tal como estabelece Thiollent (2011), estipula as seguintes fases: diagnóstico, planejamento, ação e avaliação. Abaixo se segue a descrição de cada uma delas:

Diagnóstico: Na primeira etapa, aconteceram reuniões com as professoras para que pudesse ser identificado o conhecimento que essas profissionais tinham adquirido no curso de formação, as expectativas e dificuldades relacionadas ao uso da RE na escola. Cabe ressaltar que os dados foram coletados por meio de observação participante.

Planejamento: Na segunda etapa, foi realizado o planejamento. Este planejamento teve como ponto de partida os registros feitos na etapa anterior e serviram de base para as oficinas que cada professora escolheu para aplicar em sua turma. Foi feito o levantamento das atividades a serem realizadas, o tempo previsto os materiais que seriam utilizados.

Ação: A ação se consolidou por meio das oficinas de Polígonos Regulares e Condutibilidade aplicadas por essas professoras. Cada oficina teve duração de duas horas e a coleta de dados se deu após sua realização, por meio de questionário, onde se discutiu a aplicabilidade e relevância da Robótica Educacional para o ensino e como esta ferramenta pode contribuir para o aprendizado dos estudantes

Avaliação: Na última etapa foi aplicado o questionário, com perguntas abertas e fechadas, com intuito de recolher as percepções do uso prático da ferramenta pelos

professores que ministraram as oficinas. O questionário foi submetido à análise de conteúdo, como explicado na subseção anterior. As categorias geradas pelas perguntas discursivas foram submetidas a uma análise unicamente qualitativa, por se tratar apenas de duas professoras respondentes.

Em todas as propostas apresentadas aos participantes – curso de formação e aplicação das atividades do *e-book*, por meio de oficinas – a pesquisa foi desenvolvida com os professores de acordo com a livre adesão deles. Ressalta-se mais uma vez que este estudo se deu dentro das regras estabelecidas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, e os participantes foram apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que lhes deu ciência da possibilidade de desistência de participação.

3.3 Os sujeitos e os locais de estudo

A pesquisa foi realizada com professores do 5º e 6º anos do ensino fundamental, tanto generalistas, que lecionam as disciplinas integradas, quanto os especialistas, ministrantes de aulas de disciplinas isoladas, sendo desenvolvida em três grupos. O primeiro grupo foi constituído por 26 professores que participaram do curso, “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos”. O curso de formação, *on-line*, é um dos Produtos educacionais apresentados nesta pesquisa, e foi voltado para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental, apresentando a Robótica Educacional como uma ferramenta de ensino para a abordagem dos conteúdos escolares, alinhada à BNCC e aos referenciais curriculares da Rede Municipal de Niterói. A maioria dos professores participantes, são oriundos de diferentes cidades do Rio de Janeiro, sendo dois de outros estados do Brasil, e que lecionavam em escolas públicas e privadas.

O segundo grupo foi composto por 11 professores da rede municipal de Saquarema, participantes da oficina presencial ministrada pela pesquisadora naquele município. A atividade desenvolvida no município de Saquarema, ocorreu por convite dos responsáveis pela educação especial no município. A proposta de uma oficina presencial foi discutida com o responsável local que providenciou o material necessário para o desenvolvimento da proposta.

Os perfis diferenciados de professores quanto à localidade, formação e redes de ensino, permitiram uma análise diversificada dos resultados em contextos diferentes, proporcionando um cenário amplo e complexo.

O terceiro grupo foi formado por dois professores da Escola Municipal João Brazil, que participaram do curso de formação e replicaram as atividades do *e-book* por meio de oficinas presenciais em suas turmas. Um deles atuava com uma turma de aceleração, com 17 alunos, e o outro com uma turma do 5º ano de escolaridade, que possuía 30 alunos. Os alunos não constituíram público-alvo da pesquisa; suas participações ocorreram de maneira indireta.

3.4 Estratégias de coleta e validação dos dados

3.4.1 Aplicação dos questionários aos professores

Para a captação e validação dos dados foram utilizados questionários, com perguntas abertas e fechadas apresentados por meio de formulários desenvolvidos no *Google forms*. Os professores tiveram acesso pelos formulários ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e concordaram em participar voluntariamente da pesquisa. O termo está disponível no APÊNDICE A.

A aplicação dos formulários teve como objetivo a avaliação, em perspectiva de validação, dos dois produtos educacionais trazidos nesta pesquisa: o curso de formação: "Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos" e o *e-book* "Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental".

3.4.2 Aplicação na perspectiva de validação do curso de formação

Na primeira etapa do processo de aplicação e validação do Curso "Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos" foi aplicado um questionário, antes de iniciar o curso de formação, juntamente aos professores, que responderam a quatro perguntas voltadas para a identificação dos conhecimentos prévios e das perspectivas dos docentes acerca da Robótica Educacional enquanto ferramenta de ensino. O intuito foi possibilitar aos professores vivenciarem um aprendizado potencialmente significativo, o que ocorre quando, segundo Moreira e Mazini (1989, p.7), "[...] uma nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende". Dessa forma, buscou-se identificar os conhecimentos que os professores já possuíam sobre Robótica Educacional, para assim buscar oferecer no curso atividades que promovessem a integração dos novos conhecimentos com os saberes prévios dos docentes,

facilitando a construção de um aprendizado mais consolidado. O questionário inicial está disponível para consulta no APÊNDICE C.

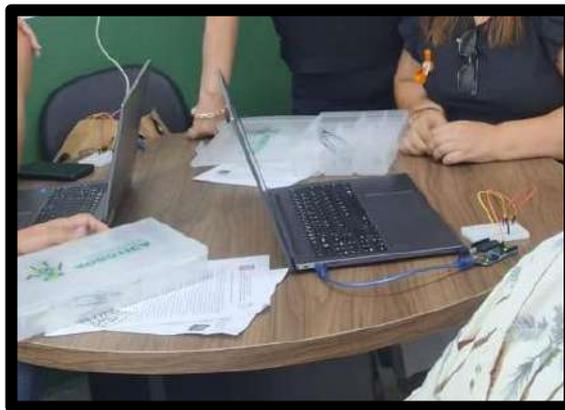
Na segunda etapa foram feitas perguntas discursivas aos professores que concluíram o curso de formação. As perguntas pós-curso buscaram identificar a relação desses cursistas com a ferramenta apresentada, elencando aspectos positivos e negativos, bem como a importância do curso na construção de saberes sobre a robótica para fins educacionais. As respostas foram analisadas de acordo com a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1977). O questionário pós curso pode ser encontrado no APÊNDICE D.

3.4.3 Aplicação na perspectiva de validação do *e-book*

3.4.3.1 Oficinas com professores em Saquarema

Para aplicar, em perspectiva de validação do *e-book*, foram realizadas oficinas presenciais no município de Saquarema, para a qual onze professores preencheram o formulário que continha perguntas sobre as atividades aplicadas (APÊNDICE E). Os professores puderam escolher entre uma das duas oficinas. Uma oficina ministrada apresentou uma atividade desplugada, ou seja, sem o uso de tecnologias digitais, de “Localização e Orientação”; Figura 4:

Figura 4 - Oficina: Semáforo Sonoro



Fonte: Acervo da autora, 2025.

Na outra oficina foi feito um “Semáforo Sonoro” para deficientes visuais; Figura 5. Ambas as atividades pertencentes ao *e-book*.

Figura 5 - Oficina: Localização e Orientação



Fonte: Acervo da autora, 2025

3.4.3.2 Oficinas ministradas pelos professores da E. M. João Brazil que replicaram as atividades do *e-book* em suas turmas

As atividades escolhidas pelos docentes foram as de “Condutibilidade: Circuitos com Materiais de Baixo Custo”; e a de “Polígonos Regulares: Programando com *Open Roberta Lab*”. A metodologia adotada para esta oficina se pautou na Pesquisa-Ação que, conforme descrito por Thiollent (2011), é uma abordagem colaborativa e participativa que se mostrou eficaz no processo de desenvolvimento da oficina de Robótica Educacional. Segundo Thiollent, a Pesquisa-Ação envolve a participação ativa dos sujeitos envolvidos no processo de investigação, permitindo o envolvimento dos professores cursistas, em todas as etapas.

No que se refere às etapas, primeiramente as professoras participaram na identificação de problemas, onde se observou a questão da duração da oficina, os materiais disponíveis e espaço para o desenvolvimento da atividade. Depois, na fase do planejamento, foram desenvolvidas as estratégias dentro da realidade da escola. A Escola Municipal João Brazil possui um laboratório de robótica, o que a tornou um ambiente propício para a implementação das oficinas. As oficinas ocorreram de forma conjunta: a professora aplicando para sua turma a atividade escolhida no *e-book* e a professora-pesquisadora, através da observação participante, acompanhando e oferecendo suporte quando necessário. Após a aplicação da atividade, pôde-se avaliar e refletir sobre a utilização da Robótica Educacional como ferramenta pelas professoras e a receptividade dos alunos em relação não só a aprendizagem do conteúdo, como também na utilização de ferramentas digitais.

Para a análise dos dados e discussões, foi utilizado o questionário que se encontra no APÊNDICE F. Os relatos das docentes, foram analisados individualmente; as respostas dadas

foram interpretadas, identificando as possibilidades e desafios que a ferramenta RE pode oferecer. Este estudo detalhado favoreceu a compreensão das percepções tanto dos professores quanto dos alunos. Suas dificuldades e sucessos na execução das atividades foram observadas durante a implementação das oficinas, fornecendo dados relevantes a este estudo. Os questionários nos permitiram observar a eficácia das estratégias pedagógicas através da RE, assim como as dificuldades e os avanços dos alunos. Tal processo de avaliação e contribuições dos participantes possibilitaram uma reorganização tanto nas atividades, como na ordem de implementação e no tempo de duração. Para esta análise, foi atribuída para a professora que aplicou a oficina de Polígonos Regulares, a sigla P1 e para a professora que fez a oficina de Condutibilidade, a sigla P2, que fazem alusão aos níveis das turmas, aceleração e 5º ano, respectivamente. Esta informação estará presente na análise dos dados desta pesquisa.

Quadro 3 - Professoras que replicaram as atividades do *e-book* em suas turmas

PROFESSORA	OFICINA	TURMA
P1	Polígonos Regulares: Programando com <i>Open Roberta Lab</i>	Aceleração
P2	Condutibilidade: Circuitos com Materiais de Baixo Custo	5º ano

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

A Figura 6 apresenta a mediação da professora regente durante a Oficina de Polígonos Regulares.

Figura 6 - Oficina: Polígonos Regulares _ Mediação feita pela professora



Fonte: Acervo da autora, 2025.

Na Figura 7 é possível observar a atividade feita por um estudante durante a Oficina

de Polígonos Regulares.

Figura 7 - Oficina: Polígonos Regulares _ Atividade feita pela aluna



Fonte: Acervo da autora, 2025

Na Figura 8 pode ser observada a professora regente e os alunos durante a oficina de Condutibilidade.

Figura 8 - Oficina: Condutibilidade _ Mediação feita pela professora



Fonte: Acervo da autora, 2025.

A Figura 9 traz a atividade de Condutibilidade feita durante a oficina na turma de 5º ano da E. M João Brazil

Figura 9 - Oficina: Condutibilidade _ Atividade feita pelas alunas



Fonte: Acervo da autora, 2025.

4. O PRODUTO EDUCACIONAL

Esta seção apresenta os dois produtos educacionais desenvolvidos nessa pesquisa, sua origem no chão da escola pública, as reflexões entre a teoria e a prática, e o protagonismo docente e discente. O produto educacional foi desenvolvido com o intuito de democratizar a Robótica Educacional como ferramenta de inovação das práticas de ensino para docentes.

4.1 A Praxiologia da Robótica Educacional no cotidiano da escola pública

Essa seção se inicia com uma reflexão sobre a práxis e a construção dos saberes por professores e alunos na escola. Antes de tudo, faz-se necessário compreender melhor este conceito. Segundo Freire (1987, p. 67),

A libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É práxis, que implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo.

Dessa forma, quando se articula com a teoria, provocando reflexões sobre a realidade e as possibilidades de transformação social, a educação se torna um instrumento emancipatório, no qual professores e alunos, através da consciência crítica e da participação ativa, consolidam a escola como um espaço de diálogo e de transformação.

Foi no chão da escola que nasceu a ideia de construir, por meio da Robótica Educacional, as diferentes práticas para o ensino dos conteúdos escolares. Essa proposta teve como base uma escola de ensino fundamental, a Escola Municipal João Brazil, situada no Morro do Castro, em Niterói/RJ.

Nesse espaço, as possibilidades de se construir um aprendizado significativo dos conhecimentos científicos, em uma perspectiva interdisciplinar, revelou-se de grande interesse aos jovens. Talvez por isso os alunos envolvidos nas atividades foram premiados em diferentes participações que protagonizaram, quer seja em palestras, competições ou mostras científicas.

No ano de 2023, a Escola Municipal João Brazil recebeu a premiação de melhor escola pública de robótica do estado do Rio de Janeiro. Na etapa regional, classificou várias equipes para a etapa estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), formadas pelos alunos da faixa etária entre 6 e 14 anos de idade. A escola possui uma tradição nestas competições – em 2023, um grupo de catorze crianças foi para Salvador, e em 2024, um grupo de 11 crianças foi representar a escola em Goiânia. Além desta, que é a principal competição de robótica por ser a maior da América Latina, os alunos participaram também

com êxito de várias outras competições, sempre obtendo igual destaque. As modalidades variadas escolhidas pelos discentes, vão desde desafios como labirintos, resgate, até mesmo dança e mostras científicas. Através da Mostra Nacional de Robótica, os alunos conseguiram bolsas de Iniciação Científica Júnior (ICJ) financiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O caráter educacional foi e é o foco deste trabalho, mas é importante salientar que através da robótica os estudantes da escola estão ganhando espaço de divulgação de seus trabalhos em todo território nacional.

Estas vivências não são pautadas em perspectivas meritocráticas, já que este é um projeto originário da escola onde os alunos podem participar. A robótica da Escola Municipal João Brazil quebra paradigmas e estereótipos ao possibilitar que os professores e as crianças de uma escola pública periférica, que possui um IDEB abaixo da meta estabelecida, recriem sua maneira de ensinar e aprender. Para além dos muitos prêmios recebidos, a relação dialógica estabelecida entre os estudantes e o objeto do conhecimento é ressignificada a ponto destes alunos estarem entre os dez melhores resultados em uma competição nacional. Isso diz respeito a mudança que representa a robótica como ferramenta de ensino no cotidiano destes sujeitos. A autoestima dos alunos, o envolvimento com as atividades, a empatia com os iniciantes, faz desta prática algo a ser estudado, compartilhado e ressignificado.

Transformar uma boa prática em um Produto Educacional (PE) e poder devolver à escola e à sociedade um trabalho verdadeiramente relevante, consistente, que produz resultados, que pode ser reconstruído e replicado, requer pesquisa científica, aplicação de metodologia rigorosa e, principalmente, análise dos resultados. Foi nesse momento que a prática se transformou em Produto Educacional (PE).

O PE desenvolvido e aplicado, fruto desta pesquisa, teve compromisso com o professor e com o aluno, pois teve como objetivo facilitar a aprendizagem dos saberes a serem construídos na escola, por meio da criação de um diálogo entre eles. Estes sujeitos – que vivem a dicotomia de serem fruto de uma sociedade digitalizada e, ao mesmo tempo, sofrerem processos excludentes de acesso aos meios de comunicação, conectividade e utilização dos recursos digitais – passam a protagonizar todo o processo.

Atualmente, ainda há poucos professores que utilizam ou conhecem as possibilidades do uso da robótica voltada para a educação, e isso é um dos fatores que nos motivou à elaboração deste produto. Cabe também destacar que muitos dos professores das escolas públicas não concordam com a aplicação de manuais pré-fabricados para o ensino

com robótica. O PE aqui apresentado foi construído no coletivo da Escola Municipal João Brazil e por meio das contribuições dos professores que contribuíram para este estudo, logo, não se apresenta como um manual e sim um conjunto de possibilidades, um ponto de partida para os professores construírem suas próprias trajetórias.

Ao se refletir sobre a práxis e sua aplicação no contexto da Robótica Educacional, percebe-se uma profunda relação entre ação e reflexão no processo de aprendizagem. A escola, enquanto espaço de transformação social educativo, torna-se um palco de construção coletiva de saberes. A experiência da Escola Municipal João Brazil demonstra como a prática pedagógica, ao integrar teoria e ação, pode desafiar as estruturas tradicionais de ensino e criar oportunidades para estudantes de contextos periféricos, . Esse movimento de transformação reflete o espírito freiriano da práxis, que envolve a crítica à realidade e a busca por uma educação que seja, ao mesmo tempo, libertadora e inclusiva. Ao devolver à escola e à sociedade um trabalho relevante e replicável, como no caso do Produto Educacional desenvolvido, buscou-se os enfrentamentos aos desafios educacionais da atualidade e a contribuição para a construção de um futuro mais justo e igualitário, onde a educação seja de fato um instrumento de transformação social.

As atividades apresentadas nas figuras abaixo, buscam ilustrar com a práxis se constrói no âmbito das atividades desenvolvidas na Escola Municipal João Brazil. A Figura 10 traz uma atividade de sólidos geométricos a partir da construção de robôs com materiais de baixo custo e sucatas.

Figura 10 - Robôs construídos a partir de sólidos geométricos

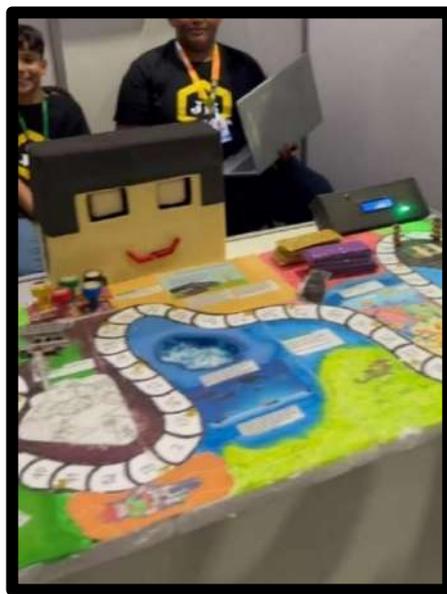


Fonte: Acervo da autora, 2025.

Na Figura 11 observa-se o projeto do Robô medidor de ruído que foi desenvolvido para diminuir a poluição sonora na escola. O trabalho foi selecionado para a Mostra Nacional de Robótica em Goiânia no ano de 2024.

A Figura 12 destaca uma reportagem sobre a classificação dos alunos da Escola Municipal João Brazil para a etapa nacional da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Figura 11 – Robô medidor de ruído para



Fonte: Acervo da autora, 2025.

Figura 12 - Classificação dos alunos a etapa nacional da OBR



Fonte: Jornal O Globo, 2025.

Na Figura 13 observa-se a apresentação das alunas na OBR que garantiu a 10ª colocação na Robótica Artística em 2025.

Figura 13 – Robótica Artística



Fonte: Acervo da autora, 2025

Buscando explorar as possibilidades da Robótica Educacional enquanto recurso, foram desenvolvidos os produtos educacionais que fazem parte deste estudo. Um curso de formação: “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos” e um *e-book*, denominado “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental”.

4.2 Descrição, desenvolvimento e elaboração dos Produtos Educacionais

Este estudo deu origem a dois produtos educacionais. O primeiro se constituiu em um curso de formação desenvolvido ao longo de um mês, em uma plataforma digital. Já o segundo, um *e-book*, ambos os produtos foram voltados para os professores, com possibilidades de aplicações da robótica nas aulas.

4.2.1 O Curso

Descrição

O curso “Aprender com Robótica: Possibilidades de Construção de Saberes para Professores e Alunos” se apresentou como um importante recurso para familiarizar os professores com a Robótica Educacional. Nele, buscou-se sintetizar alguns percursos para a aprendizagem com robótica utilizando-se de uma linguagem pedagógica para fins educacionais. Fez-se importante a apropriação, portanto, de uns conceitos tecnológicos que envolvem a RE, como noções de programação, prototipação e eletrônica, mas tendo em vista que esse conhecimento só se faz com sentido quando utilizados na aprendizagem de conteúdos escolares.

Como já dito anteriormente, a participação no curso foi voluntária e por adesão. Os interessados se inscreveram por meio de um formulário do *Google* e declararam ter disponibilidade e tempo para realizarem as atividades assíncronas e para os encontros síncronos. A divulgação para o curso foi feita por meio das redes sociais e pelo *Whatsapp* através de um folder (Apêndice B).

Desenvolvimento e elaboração

O curso foi disponibilizado na plataforma *Google Sala de Aula* com duração de 20 horas, sendo que a conclusão precisava ocorrer no prazo máximo de um mês. Quanto ao formato, o curso teve uma aula assíncrona e 4 aulas síncronas, que ocorreram por meio do *Google meet*. Já no que é pertinente aos recursos disponibilizados, os professores cursistas puderam acessar informações do curso através do mural; a interação entre os participantes e a ministrante ocorreu através do mural e do fórum, ferramentas disponibilizadas na plataforma utilizada. Na aba de atividades, os docentes participantes puderam acessar os materiais do curso, como vídeos e os materiais de apoio, que também foram disponibilizados.

Durante o curso foram realizadas propostas com os professores que estão incluídas em uma perspectiva de Aprendizagem Significativa, como:

- ❖ **Ativação do conhecimento prévio:** Perguntas feitas na plataforma do curso por meio de fórum e enquete;
- ❖ **Exploração do conteúdo:** Vídeos, sugestões de leitura;
- ❖ **Aplicação prática:** Construção e programação de protótipos, programação de jogos, etc.
- ❖ **Consolidação das Aprendizagem:** Desafios, *print* de atividades

O curso encontra-se hospedado no *Google Sala de Aula* e foi dividido em 5 módulos: o primeiro módulo foi de ambientação sendo o único assíncrono. Nele os cursistas tiveram acesso ao tema e aos módulos do curso. Os 4 módulos seguintes foram apresentados em encontros síncronos e abordaram as seguintes atividades: Camadas da Terra (Programação com *Scratch*); Polígonos Regulares (Programação com o *Open Roberta Lab*); Ângulos (Computação Física; Programação no *Tinkercad*) e Condutores (Atividade de prototipagem desplugada), todos atrelados à BNCC e aos referenciais curriculares da Rede Municipal de Niterói. Ao terminar o módulo 5, dois professores participaram de uma oficina prática para aplicação de atividades propostas no curso e descrita no *e-book*,

juntamente com a pesquisadora que atuou por meio da observação participante.

Endereço *online* onde o curso está hospedado

<https://classroom.google.com/c/NzIwNjgyODI1MDQ5?cjc=fo3pkpka>.

Na Figura 14 é apresentada a identidade visual do Curso de Formação na plataforma Google Sala de Aula.

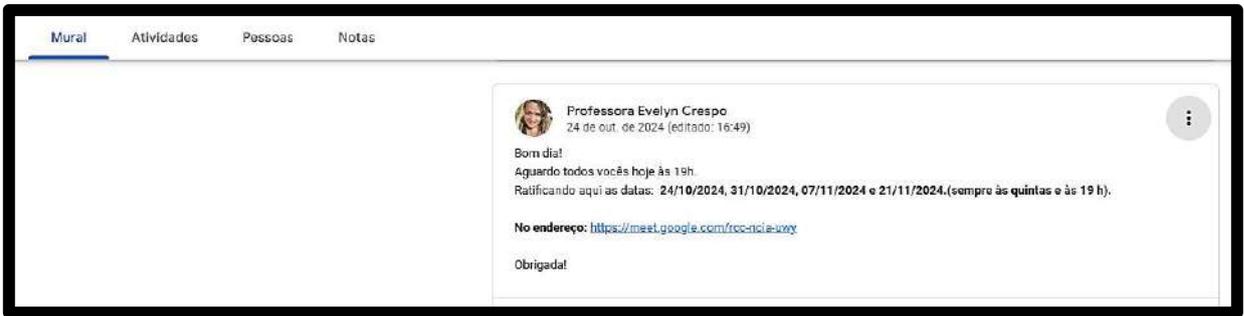
Figura 14 - Interface do Curso de Formação Continuada



Fonte: A autora 2025.

O mural de informações apresentado na Figura 15 traz as atualizações feitas no curso, como: as atividades inseridas, material didático e possibilita a interação entre os participantes.

Figura 15 - Mural de informações



Fonte: A autora, 2025

A Figura 16 traz a apresentação dos módulos do curso que se encontram na aba atividades da plataforma.

Figura 16- Apresentação dos módulos



Fonte: A autora, 2025

O fórum foi criado para propiciar a interação entre os cursistas e o conteúdo abordado no curso de formação (Figura 17).

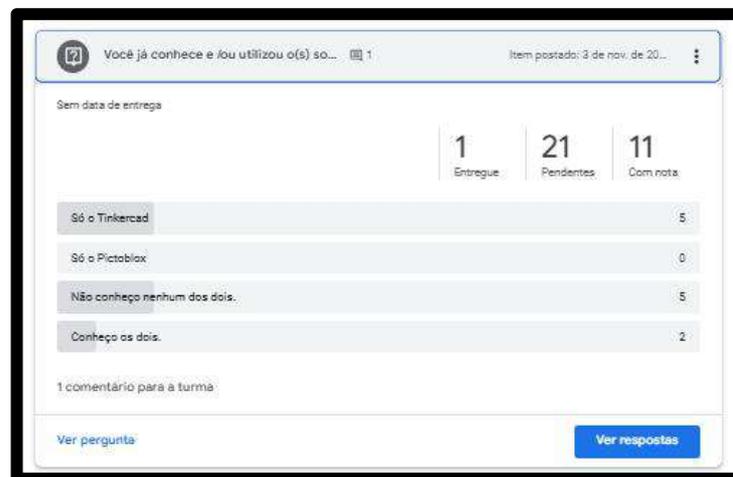
Figura 17 - Fórum



Fonte: A autora, 2025

Outra estratégia de dinamização e de verificação dos conhecimentos prévios dos cursistas participantes, foi a formulação de enquete antes da apresentação da aula. (Figura 18).

Figura 18- Enquete para saber os *softwares* conhecidos pelos professores



Fonte: A autora, 2025

As atividades dentro dos módulos (Figura 18), trazem informações relevantes aos cursistas sobre a mesma, como: duração, objetivos, recursos a serem utilizados, avaliação e vídeos. (Figura 19)

Figura 19 - Exemplo de apresentação da atividade

The screenshot shows a digital activity page titled "Módulo 4: Computação Física com Tinkercad - Criando uma Cancela Automática" posted by Professora Evelyn Crespo. The page includes a progress bar with 0 deliveries, 31 pending, and 2 with notes. The activity details are as follows:

- Duração:** (4h)
- Objetivo:** Aplicar conceitos de ângulos na programação de uma cancela automática.
- Recursos:** Computador com acesso à internet, transferidor e para o projeto físico: Arduino Uno, fios Jumper, servo motor 9g, sensor ultrassônico Hc-sr04.
- Atividades:**
 - Introdução ao Tinkercad - Vídeo interativo.
 - Atividade síncrona (2h): Programando um servo motor no Tinkercad.
 - Desafio prático: Criar um protótipo virtual com sensor ultrassônico.
 - Avaliação: Envio da simulação da cancela no Classroom.

The main text describes the activity as an opportunity to apply robotics concepts in a practical project: building an automated gate using an Arduino, an ultrasonic sensor, and a servo motor. It emphasizes the development of computational thinking skills like problem decomposition, abstraction, and efficient algorithm creation.

At the bottom, there are four resource cards:

- Tutorial de instalação do ... (Video do YouTube - 1 minuto)
- Ângulos: Computação Fisi... (Video do YouTube - 12 minutos)
- Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>)
- PE_Curso_ROBÓTICA_202... PDF

Fonte: A autora, 2025

4.2.3 O e-book

Descrição

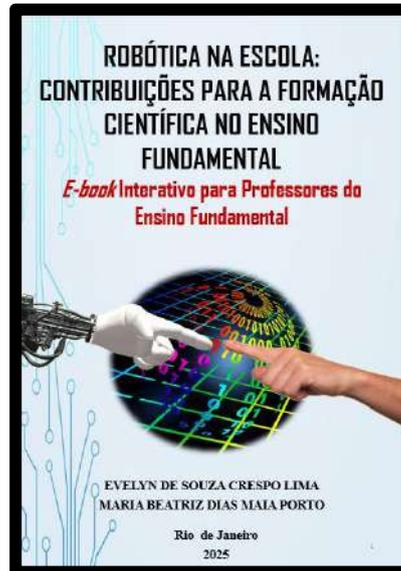
O *e-book*, “Robótica na Escola Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” foi desenvolvido com a finalidade de se tornar um recurso para estreitar a relação entre os professores do 5º e 6º anos do ensino fundamental e a Robótica Educacional. Objetivou demonstrar, por intermédio de atividades interdisciplinares e contextualizadas, que este pode se constituir como uma ferramenta educacional potente no ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares.

Desenvolvimento e construção

Ao ser desenvolvido, esse produto levou em conta a carência de materiais disponíveis para a utilização da Robótica Educacional entre os professores. O recurso foi disponibilizado por meio de plataformas digitais. Ao demonstrar as atividades desenvolvidas, aplicadas e validadas por professores, buscou-se romper com a aprendizagem comercial da robótica, oferecendo atividades que dialogam com os conteúdos escolares. O *e-book*, (Figura 20) não se apresenta como um manual, mas como um caminho possível, que explicita o percurso dessa pesquisa no intuito de elaborar um material de fácil acesso para outros professores. Objetiva-

se que encontrem nessa tecnologia – na Robótica Educacional –, além das atividades apresentadas, outras possibilidades e usos, democratizando esse conhecimento e tornando-o cada vez mais acessível.

Figura 20 - Capa do *e-book*



Fonte: Acervo da autora, 2025

O *e-book* foi organizado em 7 capítulos, contendo atividades multimodais compostas por jogos, vídeos e roteiros interativos. Apresenta textos informativos e encartes com sugestões de materiais didáticos, além das atividades com robótica propostas para o 5º e 6º ano do ensino fundamental, baseadas nos conteúdos previstos na BNCC e nos referenciais curriculares da rede municipal de Niterói, tal como já mencionado anteriormente.

Os módulos foram organizados tal como exposto a seguir:

- ✓ **Capa do capítulo**- São apresentados o título e uma identidade visual. (Figura 21).
- ✓ **Introdução ao capítulo**- Trazem informações gerais sobre o conteúdo do capítulo e o recurso tecnológico utilizado. (Figura 22).
- ✓ **Contextualizando**- Abordagens teóricas que fundamentam a atividade. (Figura 23).
- ✓ **Atividade**- É apresentada uma sugestão de organização para o plano de aula com: o conteúdo do módulo; as habilidades de acordo com a BNCC e os Referenciais Curriculares da Rede Municipal de Ensino de Niterói: a matriz curricular, o ano de escolaridade, núcleos temáticos, objetos do conhecimento e os objetivos de aprendizagem, o tempo de duração; objetivo específico da atividade; metodologia; avaliação. e propostas multimodais (vídeos; roteiros interativos para contribuir na execução das atividades). Nesta seção, foi apresentada uma proposta de abordagem com a finalidade de promover a Aprendizagem Significativa, funciona como um roteiro no qual os professores podem

utilizar no planejamento de suas aulas ou fazer as alterações que julgarem necessárias. (Figura 24).

- ✓ **Praticando-** Trata-se de proposta possível, para colocar em prática a atividade. (Figura 25).
- ✓ **Recursos Materiais-** Dependendo do módulo, também são disponibilizadas sugestões de materiais que podem ser impressos para serem utilizados durante as atividades. (Figura 26).
- ✓ **Aqui tem Ciência!** - Reflexões sobre a proposta do capítulo com vistas à Alfabetização Científica. (Figura 27).
- ✓ **Pensamento Computacional-** Contribuições trazidas no capítulo visando o desenvolvimento do pensamento computacional (Figura 28).
- ✓ **Referências:** Referência bibliográfica e fontes que embasam o capítulo.

Figura 21 – Capa do capítulo



Fonte: Acervo da autora, 2025

Figura 22 – Introdução ao capítulo



Fonte: Acervo da autora, 2025

Figura 23 - Contextualizando

2.1 Contextualizando

O que é eletricidade?

- Eletricidade é a parte da Física que estuda os fenômenos da natureza que envolvem as cargas elétricas.

Origem

- Os filósofos gregos, como por exemplo, Tales, de Mileto, no ano 600 a.c., já sabiam que ao esfregar uma peça de âmbar com um pedaço de lã ou seda, eram capazes de conferir ao âmbar a propriedade de atrair pequenos pedaços de palha. A palavra elétrica, além disso de palavra latina (eléctricus), em grego. Esta constatação originou a ciência da eletricidade.

Curiosidade

- Thomas Edison inventa a lâmpada elétrica em 1879.

O que são circuitos elétricos?

- Circuito elétrico é uma ligação por onde passam as cargas elétricas. Ele é constituído por uma fonte, fios condutores, receptores e interruptor.

Fonte: Acervo da autora, 2025.

Figura 24 - Atividade

4.2 Atividade 3

I – Conteúdo abordado:
As Camadas da Terra.

II- Objetivo geral:

- Compreender a estrutura interna da Terra, identificando e descrevendo as principais características das suas camadas: crosta, manto e núcleo.

III- Habilidades da BNCC:

(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características;

(EF06CO03) Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita.

IV – Referencial Curricular da Rede Pública Municipal de Educação de Niterói

- Matriz Curricular: Ciências - 3º ciclo.
- 6º ano.
- Núcleo Temáticos: Universo e Terra.
- Objetos de Conhecimento: Forma, estrutura e movimentos da Terra.
- Objetivos de Aprendizagem: Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.

Fonte: Acervo da autora, 2025

Figura 25 - Praticando (Roteiro Interativo)

Roteiro para a construção do Escape Room
Aula 02
As Camadas da Terra

Criando um Escape Room no Scratch



Clique nos números abaixo, na opção desejada. Quando concluir, clique na seta.

1 Conhecendo o Scratch 3 Escolhendo as personagens

2 Inserindo os pelcos 4 Escrevendo o código

Novo Curso e mais do Scratch (2021)

Fonte: Acervo da autora, 2025

Figura 26 – Recursos Materiais

MATERIAL DO JOGO
INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

TABULEIRO:

Recorte as quatro partes do tabuleiro, monte encaixando como se fosse uma quebra-cabeça e depois, cole em papel cartolina ou papelão.

O tabuleiro também pode ser feito diretamente na cartolina, com canetas coloridas e fitas durex.

PERSONAGENS, ELEMENTOS DO AMBIENTE E CARTAS DE PROGRAMAÇÃO:

Recorte pelo contorno das imagens, todo o material do jogo.

Os (As) alunos(as) podem ser motivados(as) a construir o próprio material.

A aparência do tabuleiro pode ser a seguinte:

	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C						
D						
E						
F						

Fonte: Acervo da autora, 202

Figura 27 – Aqui tem Ciência!

4.4 Aqui tem ciência!

Criar um jogo no Scratch para explorar as camadas da Terra torna o aprendizado deste tema mais interessante para os alunos. A construção do jogo possibilita aos estudantes estruturar o aprendizado em fases, desde a pesquisa do assunto até a criação do cenário, das normas e da dinâmica do jogo. Todas essas fases auxiliam os alunos na formação do conhecimento, na assimilação de conceitos e no avanço da investigação científica.

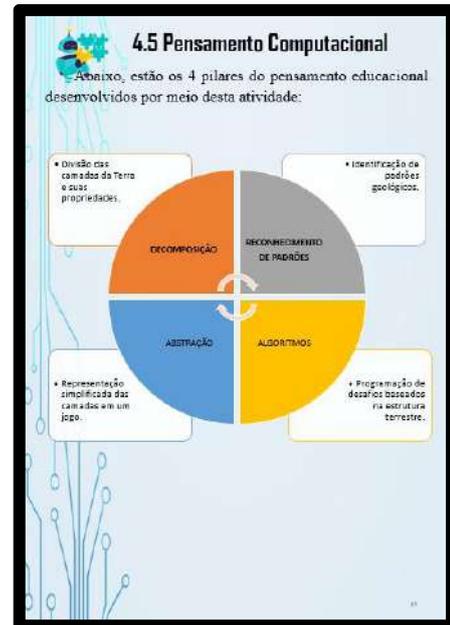
Ao elaborar as questões do jogo, os estudantes ampliam seu entendimento sobre o conteúdo abordado, fazendo a conexão entre o estudo das camadas da Terra e os fenômenos naturais, tais como vulcões e terremotos. Ao estimular a investigação, a experimentação e a utilização do saber em ambientes interativos, está se promovendo a alfabetização científica.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), é essencial que os estudantes interajam ativamente com novos conceitos científicos, entendendo como a ciência afeta o mundo. Ao solicitar que os alunos elaborem perguntas e respostas, o jogo de sala de aula reforça o aprendizado através da investigação e do raciocínio lógico. Para Chassot (2011), o ensino de ciências deve possibilitar uma interpretação crítica do mundo, possibilitando aos alunos entender fenômenos naturais e seu impacto no dia a dia.

Assim, a utilização do Scratch para instruir sobre as camadas da Terra reforça não só o entendimento científico, mas também a independência e a capacidade criativa dos estudantes.

Fonte: Acervo da autora, 2025.

Figura 28 – Pensamento Computacional



Fonte: Acervo da autora, 2025

O e-book é um livro digital e, como tal, pode ser facilmente divulgado e replicado, o que torna o material acessível e de baixo custo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados desta pesquisa, que foram coletados por meio de questionários, com perguntas abertas e fechadas. A análise realizada teve como objetivo verificar as implicações da utilização da Robótica Educacional como ferramenta de ensino, com foco na formação docente e na inovação das práticas pedagógicas. Os resultados foram apresentados em gráficos – para delimitar o perfil e características dos professores participantes –, e quadros, para apresentar as categorias elaboradas, de acordo com o tema proposto e análise das respostas.

5.1 Análise dos resultados dos questionários de aplicação/validação do curso de formação.

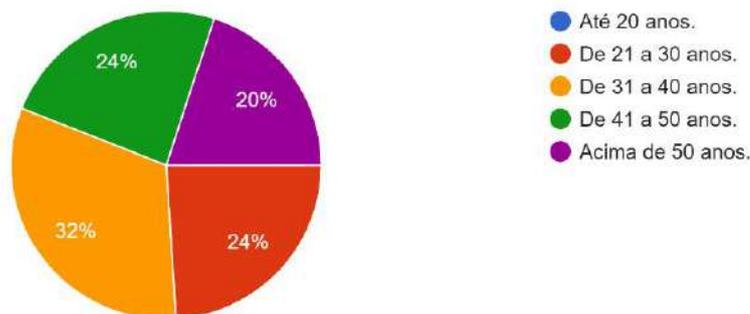
5.1.1 Perfil dos professores que participaram do curso de formação

Os gráficos 1 a 9 apresentam um panorama dos professores que participaram do curso *online*. Por meio de perguntas fechadas, foram coletadas informações relevantes para este estudo, permitindo identificar características fundamentais deste grupo de professores, tais como suas experiências profissionais e contextos de atuação.

Os 25 professores participantes do curso de formação pertencem a diferentes faixas etárias, como pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Faixa etária dos professores que participaram do curso

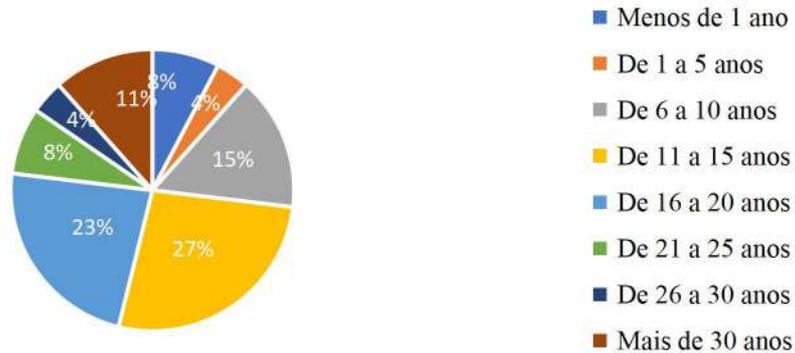
Faixa Etária
25 respostas



Segundo as informações trazidas no Gráfico 2, aproximadamente 73% dos professores atuam no magistério há mais de 10 anos, o que evidenciou a ampla experiência do grupo em salas de aula.

Gráfico 2 - Tempo que leciona

Tempo de atuação como professor (a):
25 respostas

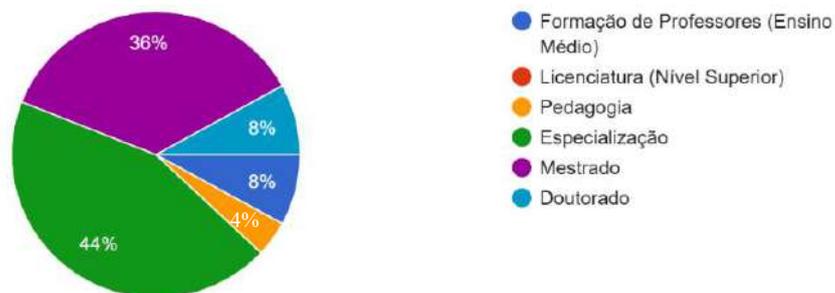


Fonte: A autora,2025.

Em relação à formação acadêmica dos cursistas, quase a metade (44%) possui formação em cursos de pós-graduação *lato sensu* (especialização); enquanto 36% possuem curso de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado). O que pode ser constatado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Formação acadêmica

Última Formação
25 respostas



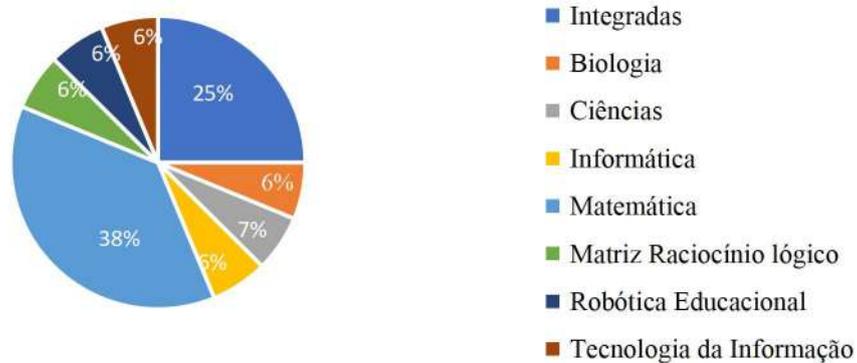
Fonte: A autora,2025

A diversidade de faixas etárias e formações dos professores participantes se apresenta como fator enriquecedor para o curso, o que contribuiu com diferentes perspectivas e experiências e proporcionou significativas trocas neste espaço de aprendizagem.

No Gráfico 4 pode-se observar que os professores cursistas lecionam principalmente a disciplina de matemática, seguidos pelos professores dos anos iniciais do ensino fundamental, que lecionam as disciplinas da área integrada na qual atuam.

Gráfico 4 - Disciplina que leciona

Disciplina que leciona:
25 respostas

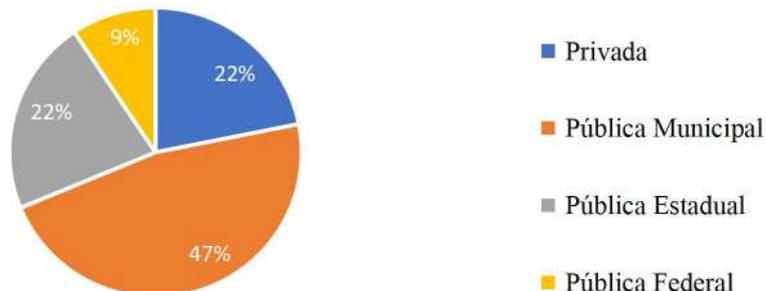


Fonte: A autora,2025

A grande maioria, cerca de 72%, atua no serviço público, destes a maioria são pertencentes a rede pública municipal, 47%, como pode ser observado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Esfera administrativa de atuação

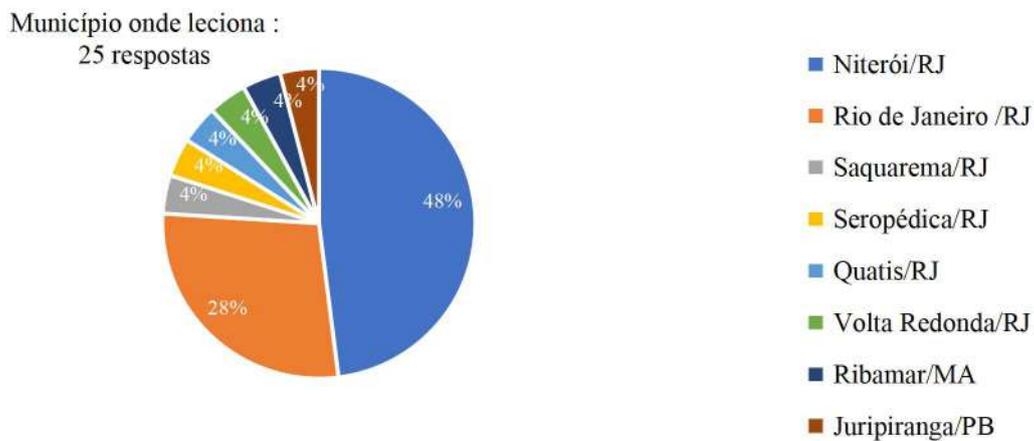
Instituição onde atua:
25 respostas



Fonte: A autora,2025

O Gráfico 6 revela que os cursistas são predominantemente do estado do Rio de Janeiro, sendo que, cerca de 48%, dão aulas no município de Niterói, seguidos pela cidade do Rio de Janeiro, com 28% de professores cursistas matriculados. Entretanto, vale destacar a presença de dois cursistas de outros estados: um da Paraíba e outro do Maranhão. Tal procura indica o alcance e a relevância do curso, evidenciando a necessidade de formação continuada em Robótica Educacional e tecnologias digitais em âmbito nacional

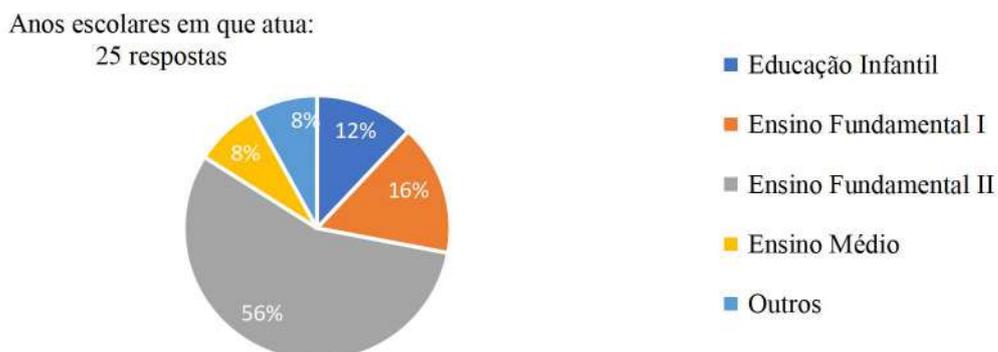
Gráfico 6 - Local de atuação profissional



Fonte: A autora,2025

Os professores participantes são em grande parte dos anos finais do ensino fundamental (66%). A predominância destes professores na busca pelo curso, sugere que essa etapa de ensino está mais empenhada na introdução de novas tecnologias e metodologias digitais, como a Robótica Educacional, o que pode ser constatado no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Ano de escolaridade no qual leciona



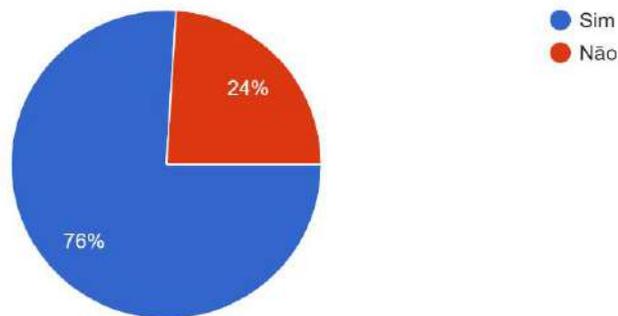
Fonte:

A autora,2025

O Gráfico 8 revela que 76% dos professores cursistas utilizam alguma tecnologia digital em suas aulas o que justifica a procura pelo curso de formação em Robótica Educacional.

Gráfico 8 - Atividades desenvolvidas pelos professores cursistas

Você costuma desenvolver atividades lúdicas e/ ou com uso de alguma tecnologia digital?
25 respostas

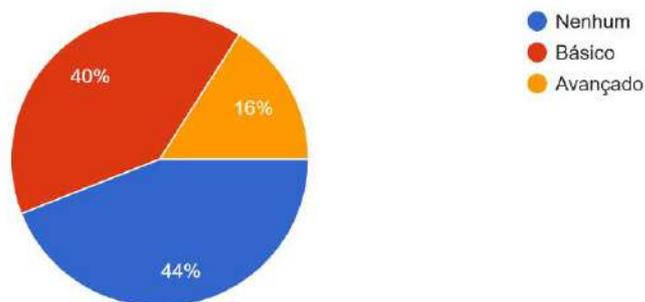


Fonte: A autora,2025

Apesar do grande interesse desses professores pelo tema, a grande maioria dos professores cursistas, 84%, declararam possuir entre nenhum e básico conhecimento sobre RE.

Gráfico 9 - Conhecimentos prévios sobre Robótica Educacional

Como você classificaria os seus conhecimentos sobre Robótica Educacional?
25 respostas



Fonte: A autora,2025

5.1.2 Análise das respostas da sondagem antes do curso de formação

Nos quadros 4 a 7 que seguem abaixo, são apresentados os dados coletados antes da participação dos professores no curso de formação. Esta sondagem inicial procurou identificar os conhecimentos prévios dos docentes, suas expectativas e desafios. Nestes quadros, buscou-se oferecer uma visão preliminar sobre o ponto de partida dos professores, contribuindo para compreender as possíveis modificações em suas percepções antes e após o curso ministrado.

Foram apresentadas no Quadro 4 as respostas à primeira pergunta discursiva: “*Como você acha que a Robótica Educacional poderia ajudar em suas aulas?*”. O objetivo desta pergunta foi compreender como a Robótica Educacional pode ser aplicada nas aulas ministradas pelos docentes.

Quadro 4 - Percepções e Expectativas da RE como ferramenta de ensino

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Como você acha que a Robótica Educacional poderia ajudar em suas aulas?	Motivação para aprender/ensinar	10	“Tornar aulas mais atrativas”. “Motivar os alunos e despertar a vontade de aprender”. “Motivação na aprendizagem dos alunos”. “[...] mais um recurso”. “Nas minhas aulas práticas”. “Tornar dinâmica e atraente”. “[...] aulas mais interessantes e diversificadas para os estudantes”. “[...] pode transformar minhas aulas ao promover um aprendizado mais dinâmico e prático”. “Enriquecendo o olhar para atendimento aos estudantes com Altas Habilidades ou Superdotação”. “[...] trazem engajamento e facilitam a aprendizagem”.
	Desenvolvimento cognitivo	5	“Fomentar o interesse pela matemática”. “Ajuda na concentração, na lógica”. “[...] aplicação de conceitos e desenvolvimento do raciocínio”. “Raciocínio lógico”. (2)
	Autonomia e aprendizagem ativa	3	“[...] permitindo certa autonomia [...]”. “Possibilidade dos estudantes produzirem saberes [...]”. “[...] ajudar com os alunos através deles buscarem soluções de forma prática [...]”.
	Alfabetização Científica e tecnológica	3	“Fornecer subsídios para alfabetização científica”. “As práticas dos fenômenos físicos utilizados na robótica”. “Inserindo os discentes no mundo da Ciência e tecnologia (Alfabetizando cientificamente)”.
	Desenvolvimento criativo	2	“Ajudando a estimular a criatividade [...]”. “Criatividade”.
	Outros	2	“Sim”. “Há um projeto de robótica onde atuo e que faço parte”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

As respostas do Quadro 4 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Motivação para aprender/ensinar” contou com 40% das respostas, o que corresponde a 10 respostas, dentre os 25 respondentes (40%, 10/25); “Desenvolvimento cognitivo” (20%, 5/25); “Autonomia e aprendizagem ativa” (12%, 3/25); “Alfabetização Científica e tecnológica” (12%, 3/25); “Desenvolvimento criativo” (8%, 2/25) e “Outros” (8%, 2/25).

Segundo os dados apresentados, pode-se observar que os professores estavam preocupados em estabelecer um diálogo com os alunos por meio da Robótica Educacional, procurando recursos que proporcionassem maior motivação às aulas. Na categoria “Motivação para aprender/ensinar” foram agrupadas a maioria das respostas, o que demonstrou uma grande preocupação dos professores em tornar as aulas mais atrativas e interessantes. A segunda categoria com mais respostas foi, “Desenvolvimento Cognitivo”, o que indicou o compromisso desses docentes com o aprendizado dos estudantes, principalmente no que tange ao “raciocínio lógico”, citado nesta categoria por um número expressivo de professores. Nas demais categorias: “Criatividade”, “Autonomia” e “Alfabetização Científica” foram citadas em menor número, mas também apresentaram grande relevância na utilização da ferramenta, a criatividade se dá não só na maneira em que os discentes compreendem os conteúdos, mas também na forma em que eles são apresentados. Já na categoria “Outros”, foram agrupadas as respostas que não atenderam às demais categorias, ou as que não nos permitiram estabelecer uma correspondência com a pergunta.

Todas as categorias apontadas pelos professores apresentaram um pensamento mais prático sobre a utilização da robótica na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Campos (2019, p. 31) defende que: “Por ser um recurso tecnológico diferenciado, ao ser incorporado ao processo de aprendizagem na educação, a robótica permite criar um ambiente motivador, criativo e científico”. Assim sendo, a Robótica Educacional, enquanto ferramenta, pode atender não só aos anseios dos docentes em relação à aprendizagem dos conteúdos, quanto às demais potencialidades que se agregam a ela. Logo, os dados apresentados corroboraram dois pontos fundamentais levantados nesta pesquisa: o interesse e necessidade dos docentes por cursos de formação na área de RE, e a robótica como ferramenta potencial para os processos de ensino e aprendizagem.

Foram apresentadas no Quadro 5 as respostas à segunda pergunta: “*Qual seria o maior desafio no ensino com Robótica na sua Instituição?*”. O objetivo desta pergunta foi identificar as dificuldades apontadas pelos professores, em se implantar esta ferramenta.

Quadro 5- Desafios e Barreiras para a utilização da RE

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Qual seria o maior desafio no ensino com Robótica na sua Instituição?	Recursos e infraestrutura	19	<p>“[...] falta de recursos e acesso a tecnologias adequadas”.</p> <p>“Recursos”.</p> <p>“Recursos necessários para a criação e programação dos robôs”.</p> <p>“[...] os kits”.</p> <p>“Poucos kits de robótica”.</p> <p>“Os materiais”.</p> <p>“Material disponível”.</p> <p>“Material”. (2)</p> <p>“[...] materiais e verbas”.</p> <p>“A disponibilidade de recursos”.</p> <p>“Recursos financeiros para adquirir materiais”.</p> <p>“Os hardwares”.</p> <p>“Falta de insumos (notebook, internet com qualidade)”.</p> <p>“A Internet para todos, os materiais os componentes entre outros”.</p> <p>“Recursos financeiros para adquirir materiais”.</p> <p>“[...]apoio dos órgãos públicos”.</p> <p>“Espaço”.</p> <p>“Organização do tempo para a atividade”.</p>
	Estratégias de ensino e motivação	3	<p>“Adequar as aulas de matemática”.</p> <p>“A aplicação dele”.</p> <p>“Trazer o interesse dos alunos”.</p>
	Qualificação e formação	3	<p>“[...] pessoas habilitadas”.</p> <p>“Formação”.</p> <p>“Capacitação [...]”.</p>

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas do Quadro 5 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Recursos e infraestrutura” (76%, 19/25); “Estratégias de ensino e motivação” (12%, 3/25); e “Qualificação e formação” (12%, 3/25).

As respostas deixaram claro que questões como recursos disponíveis e infraestrutura representam uma grande barreira ao uso de recursos tecnológicos na escola, sobretudo os digitais. Vale ressaltar que a Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, já citada nesta pesquisa, institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), que inclui programas, projetos e ações destinados à inovação e à tecnologia com apoio técnico ou financeiro do governo federal. O artigo 11 determina as fontes dos recursos para a implantação do PNED, são elas:

Art. 11. Constituem fontes de recursos para financiamento da Política Nacional de Educação Digital: I - dotações orçamentárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; II - doações públicas ou privadas; III - Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações, a partir de 1º de janeiro de 2025; IV - Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (BRASIL, 2023, p. 1).

Logo, a PNED, aponta o direcionamento para que os recursos cheguem às escolas. É

preciso fazer valer esta lei na garantia de meios para a implementação deste e de outros recursos no cotidiano das escolas brasileiras.

No Quadro 6 foram apresentadas as respostas à terceira pergunta discursiva: “Qual é maior desafio no ensino de sua disciplina?”. O objetivo desta pergunta foi identificar as dificuldades apontadas pelos professores, no ensino de sua disciplina, ou seja, no exercício da docência. Neste sentido, objetivou saber se a Robótica Educacional poderia minimizar algumas das dificuldades apontadas.

Quadro 6 - Desafios e Barreiras na disciplina em que leciona

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Qual é maior desafio no ensino de sua disciplina?	Engajamento e Relevância	11	“Concentração para leitura e interpretação”. “Domínio nas novas tecnologias”. “[...] fazer da matemática uma disciplina mais aplicável”. “Atualização de conteúdo”. “Diversidades de tarefas”. “Engajar os alunos todos os dias”. “Motivação dos alunos”. “Quererem buscar soluções”. “[...] despertar o interesse contínuo dos alunos”. “Diversificar o aprendizado”. “A importância que a escola dá para as aulas práticas”.
	Dificuldades de aprendizagem	6	“A falta de apoio”. “[...] pendências dos anos de estudo anteriores”. “Falta de base, de conhecimento prévio por parte dos alunos”. “Conceitos elementares”. “Falta de base dos alunos”. “Os alunos terem mais facilidade com o conteúdo”.
	Atitudes e comportamentos dos alunos	4	“Os alunos terem mais facilidade com o conteúdo”. “As barreiras atitudinais”. “A concentração nas atividades propostas”. “Falta de interesse dos alunos”.
	Recursos e Infraestrutura	3	“A falta de recursos”. “[...] burocracias”. “A falta de apoio”.
	Outros	1	“Nenhum”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas do Quadro 6 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Engajamento e Relevância” (44%, 11/25); “Dificuldades de aprendizagem” (24%, 6/25); “Atitudes e comportamentos dos alunos” (16%, 4/25); “Recursos e Infraestrutura” (12%, 3/25); e “Outros” (4%, 1/25).

Ao se perguntar sobre os desafios da própria disciplina, faz-se necessário compreender o interesse manifestado pelos cursistas na busca por metodologias e ferramentas que

despertassem maior engajamento dos estudantes pelo estudo. A grande maioria cujas respostas se enquadraram na categoria “Engajamento e Relevância”, narraram como entrave ao ensino de sua disciplina, a “falta de interesse dos alunos”, e a preocupação em “[...] despertar o interesse contínuo dos alunos”. Logo em seguida os professores apontaram na categoria “Dificuldades de aprendizagem”, as dificuldades relacionadas à “falta de base” e ao comportamento dos alunos. A infraestrutura também foi apontada.

Neste contexto, estes dados reforçaram a importância de se criar uma aprendizagem que faça sentido para o aluno, bem como de uma ferramenta que proporcionasse a transformação das relações de ensino e aprendizagem. Segundo Moreira (2010, p. 24), “A proposta de Ausubel é radical: para ele, a melhor maneira de evitar a simulação da aprendizagem significativa é propor ao aprendiz uma situação nova, não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido”.

Portanto, a integração dos novos conhecimentos teóricos com as atividades práticas de robótica pode facilitar a construção e ressignificação dos saberes pelos alunos. Pensar em uma aprendizagem que promova maior engajamento dos alunos através da robótica pode ser uma solução tanto para a falta de interesse, quanto para o baixo desempenho discente nas disciplinas. Tal estratégia permite relacionar os conhecimentos prévios dos alunos às construções de conhecimentos práticos e que dialogam com a sua realidade, o que favorece para uma aprendizagem potencialmente significativa.

A quarta e última pergunta discursiva do questionário de sondagem, encontrada no Quadro 7, foi: “*Em que atividade ou conteúdo de sua disciplina, você considera que a aprendizagem com Robótica Educacional poderia ser interessante?*”. O objetivo desta pergunta foi identificar a contextualização desta ferramenta para o uso prático pelo professor.

Quadro 7 - Aplicabilidade da RE na disciplina em que leciona

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Em que atividade ou conteúdo de sua disciplina, você considera que a aprendizagem com Robótica Educacional poderia ser interessante?	Interdisciplinaridade	8	<p>“Em praticamente todo conteúdo.”</p> <p>“Em todas.” (3)</p> <p>“Todos.”</p> <p>“Em toda emenda.”</p> <p>“...em qualquer momento é só adaptar o conteúdo a robótica.”</p> <p>“o aluno pratica o que aprende em sala de aula.”</p>
	Lógica e Matemática	7	<p>“Na lógica.”</p> <p>“Lógica e linguagem de programação.”</p> <p>“...na disciplina de matemática.”</p> <p>“Operações, funções, proporção e álgebra.”</p> <p>“as grandezas e as unidades de medidas.”</p> <p>“situações problemas.”</p>

			“resolução de problemas complexos.”
	Ciências	7	“Na construção de elementos.” “Circuitos, sistema solar, entre outros.” “fenômenos da física.” “automação de irrigação de horta escolar, o a qualidade da água de uma estação de tratamento.” “Matemática, ciências.” (2) “...contemporaneidade e o futuro...”
	Outros	3	“BPP” “Despertar interesse.” “Não tenho como responder no momento.”

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas do Quadro 7 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Interdisciplinaridade” (32%, 8/25); “Lógica e Matemática” (28%, 6/25); “Ciências” (28%, 7/25); e “Outros” (12%, 3/25).

A maneira com que os dados se apresentaram nesta questão demonstrou que a visão dos professores sobre a utilização da RE apresentou a prática de maneiras diversas. Apontaram que o uso de uma ferramenta interdisciplinar pode ser muito interessante, pois, viabiliza a integração de diferentes disciplinas para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Para Fazenda (2011, p. 39)

E uma das vantagens do trabalho interdisciplinar consiste precisamente em postular a adoção de métodos pedagógicos fundados muito menos na distribuição dos conhecimentos estocados do que no exercício constante de certas aptidões intelectuais e no desenvolvimento de faculdades psicológicas distintas da memória e do simples raciocínio discursivo.

Tem-se, dessa forma, dentre os professores, uma compreensão prévia da ferramenta aqui apresentada como um instrumento que pode favorecer ao ensino da disciplina, por se pautar na construção prática dos saberes. Neste sentido, por focar menos na mera transmissão de conhecimentos, centra seus esforços no desenvolvimento de outras habilidades, como o estímulo à criatividade, ao pensamento crítico, entre outras que vão além da simples memorização e repetição. Os demais resultados apresentados contribuíram para esta pesquisa, tanto no que se refere à importância da construção do raciocínio lógico matemático, quanto nas demais ciências, pois estas visões reafirmaram a RE como ferramenta de alfabetização científica, ainda no ensino fundamental. Chassot (2003, p. 91) afirma que:

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental [...]

Assim sendo, a alfabetização científica foi apontada como algo importante na melhoria da educação, pois desenvolve habilidades críticas e reflexivas nos alunos, o que deve ser uma

prioridade no ensino fundamental, posto que é nessa fase que os alunos começam a formar suas bases de conhecimento. O ensino das ciências através da RE, permite, portanto, a realização de atividades concretas, utilizando o potencial criativo dos sujeitos envolvidos para a resolução de desafios do mundo real.

5.1.3 Análise das respostas do questionário após a realização do curso de formação

Nos quadros 8 a 14, abaixo dispostos, estão as perguntas discursivas feitas ao mesmo grupo de professores que participaram do questionário de sondagem e concluíram o curso de formação. As perguntas apresentadas após o curso buscaram identificar a relação dos cursistas com a ferramenta apresentada, elencando aspectos positivos e negativos, bem como a importância do curso na construção de saberes sobre a robótica para fins educacionais.

Foram apresentadas no Quadro 8 as respostas à pergunta discursiva: *“Você considerou as atividades apresentadas no curso atrativas? Estão de acordo com os anos de escolaridade a que se propõem? Deixe sua opinião ou sugestão.”* O objetivo desta pergunta foi avaliar a percepção dos cursistas sobre a adequação das atividades apresentadas no curso em relação aos anos de escolaridade a que se destinam, buscando coletar opiniões e sugestões dos professores para aprimorar as metodologias e ferramentas utilizadas, garantindo que elas sejam eficazes e engajantes para os estudantes.

Quadro 8 - Adequação das atividades do Curso de Formação em RE

Pergunta analisada	Categoria	Nº	Trechos das sentenças
Você considerou as atividades apresentadas no curso atrativas? Estão de acordo com os anos de escolaridade a que se propõem? Deixe sua opinião ou sugestão.	Adequada	25	<p>“[...] muito boas”.</p> <p>“[...] muito atrativas e pode-se usar em qualquer segmento da educação básica”.</p> <p>“Sim. Excelente curso”.</p> <p>“[...] sim!” (6)</p> <p>“Sim! Pra quem não tem experiência, não é tão simples assim, apesar das apresentações terem sido bem didáticas [...]”.</p> <p>“Sim. Essas atividades são de grande interesse [...]”.</p> <p>“Sim. Atividades didáticas e aplicáveis”.</p> <p>“Sim. Muito atrativas, trazem engajamento e facilitam a aprendizagem”.</p> <p>“Sim. As atividades se adequam ao ano proposto. O curso apresenta uma diversidade de programas, tal fato é muito relevante, pois permite que os docentes não só utilizem as ferramentas que estão mais familiarizados, mas também, proporciona aos alunos formas diferenciadas para aquisição do conhecimento”.</p> <p>“[...] abriu o meu leque para novas ideias”.</p> <p>“Sim, atividades lúdicas que despertam o desejo em aprender”.</p> <p>“Sim, foram excelentes e ampliaram a minha visão de recursos e possibilidades”.</p> <p>“Sim acho adequado para o quinto ano”.</p>

		<p>“Eu adorei, porque são propostas possíveis para o meu ano de escolaridade e que eu conseguirei realizar com o uso do meu notebook [...]”.</p> <p>“Sim e estou de acordo com os anos de escolaridades propostos [...]”.</p> <p>“Sim, inclusive utilizei o Open Roberta com a turma do 5º ano, onde leciono [...]”.</p> <p>“Achei muito interessante! Creio que seja uma oportunidade de proporcionar as crianças atividades fora do tradicional, atijando a curiosidade e criatividade”.</p> <p>“Sim, trazem itens de contexto atuais dos estudantes de forma prática e possibilitando a inserção de conceitos específicos”.</p> <p>“Demais! Tive contato com plataformas que eu não conhecia. O curso me agregou muito! Acredito que estão sim de acordo com os anos escolares que propõem”.</p> <p>“Sim, bastante atrativas, Estão de acordo e podem, também, serem facilmente adaptadas ao conteúdo dos de escolaridade seguintes”.</p>
--	--	--

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

Todas as respostas do Quadro 8 foram agrupadas na seguinte categoria “Adequada” (100%, 25/25).

Segundo os dados, observa-se que o curso de formação obteve um impacto muito positivo entre os cursistas. Eles apontaram relatos que devem ser destacados, tais como: “[...] muito atrativas e pode-se usar em qualquer segmento da educação básica”, “Sim. Muito atrativas, trazem engajamento e facilitam a aprendizagem”. Além das respostas já mencionadas, um docente, embora tenha gostado e pontuado sobre a didática, acha que “não é tão simples assim”, indicando a necessidade de mais formações. Neste sentido, muitos professores declararam a RE como facilitadora da aprendizagem entre os discentes, o que confirma as expectativas citadas previamente no quadro 4, onde 36% dos professores já consideravam que a RE poderia trazer mais motivação e engajamento entre os discentes. Assim sendo, os professores apontaram que o curso, além de adequado, apresentou a robótica como uma ferramenta de grande potencial para motivar e engajar os discentes. Como afirma Papert (1994, p. 161): “Transformar ciência em conhecimento usado apresenta implicações epistemológicas porque permite meios mais ricos de pensar sobre o conhecimento do que a epistemologia verdadeiro/falso fundamentada em autoridade”. O resultado ratificou que a Robótica Educacional pode transformar a maneira como os alunos aprendem, consolidando significativamente o aprendizado.

No Quadro 9 foram apresentadas as respostas à pergunta discursiva: “*Na sua opinião, como estas atividades podem contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado?*”. O objetivo desta pergunta foi avaliar a percepção dos cursistas sobre como as atividades apresentadas no curso poderiam favorecer o engajamento e, conseqüentemente, a aprendizagem para os alunos.

Quadro 9 - Estratégias utilizando a RE para o envolvimento dos alunos nos conteúdos

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Na sua opinião, como estas atividades podem contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado?	Aplicação Prática dos Conteúdos	7	<p>“Aplicando o conhecimento de forma prática, levando o aluno a apropriação mais crítica do conhecimento”.</p> <p>“Colaborando na resolução de problemas e habilidades manuais”.</p> <p>“Aprendizado através de atividades práticas e de forma lúdica despertam o desejo de aprender e a curiosidade”.</p> <p>“No raciocínio lógico, concentração e resolução de problemas”.</p> <p>“Raciocínio lógico”.</p> <p>“Apropriação da tecnologia, produzindo significados aos processos educativos”.</p> <p>“Nas tentativas que a tecnologia permite”.</p>
	Engajamento dos Alunos	4	<p>“As atividades de robótica podem aumentar significativamente o envolvimento dos alunos no aprendizado, pois combinam teoria com prática”</p> <p>“Despertando a curiosidade dos discentes”.</p> <p>“Os alunos tendem a ter uma participação maior em atividades que se distanciam da forma tradicional”.</p> <p>“Torna-se algo atrativo, de modo que a tecnologia associada à aprendizagem baseada em problemas traga resultados satisfatórios ao processo de ensino e aprendizagem”.</p>
	Estratégias de Ensino	3	<p>“Essas atividades ampliam o conhecimento nas diferentes áreas do conhecimento, facilitando a aplicabilidade de diferentes conteúdos”.</p> <p>“Nas minhas práticas, já que as atividades diferenciadas são importantes”.</p> <p>“Essas atividades, que a professora apresentou despertou um saber lógica Matemática, bem divertido e prático, parabéns”.</p>
	Desenvolvimento Criativo	1	“Para desenvolvimento da criatividade”.
	Outros	1	“sim”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

No Quadro 9, as respostas foram agrupadas nas seguintes categorias: “Aplicação Prática dos Conteúdos” (28%, 7/25); “Engajamento dos Alunos” (16%, 4/25); “Estratégias de Ensino” (12%, 3/25); “Desenvolvimento Criativo” (4%, 1/25); e “Outros” (4%, 1/25). Para a maioria dos professores a maior contribuição se constituiu em trazer atividades práticas. A segunda categoria com mais respostas, trouxeram como contribuição o engajamento dos discentes; na sequência, as relatorias abordaram as estratégias de ensino e o desenvolvimento criativo. De forma geral, todas validaram o pressuposto de que atividades com Robótica Educacional, por seu caráter prático, contribuem para o aprendizado e favorecem a relação entre o aluno e seu objeto de conhecimento. Isso reforça a importância das práticas construcionistas propostas por Papert (1994), bem como os pressupostos da alfabetização científica (Chassot, 2011), que têm na linguagem em que se está escrita a natureza, um meio para a elaboração desses conhecimentos. Dessa forma, o indivíduo pode interagir criticamente,

fazendo a correlação entre esses saberes e os problemas reais de seu cotidiano.

Foram apresentadas no Quadro 10 as respostas à pergunta discursiva: *“Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos”*. O objetivo dessa pergunta foi avaliar a viabilidade e a adequação dos objetivos, da duração das atividades e do material didático sugeridos para uso nas escolas com a intenção de entender se esses elementos são acessíveis e práticos para serem implementados na escola. Além disso, buscou identificar os pontos positivos e negativos dessa implementação, considerando a realidade das escolas e as necessidades dos alunos e professores.

Quadro 10 - Acessibilidade aos recursos de RE apresentados no curso

Pergunta analisada	Categorias	Subcategorias	Nº	Trechos das sentenças
Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos.	Acessibilidade das Atividades e dos Recursos	Somente Pontos Positivos	11	<p>“Sim, minha escola é muito receptiva a projetos”.</p> <p>“Boa”.</p> <p>“Sim”. (2)</p> <p>“Achei bom”.</p> <p>“Sim, são acessíveis”.</p> <p>“Sim, são acessíveis o Arduino é um material de baixo custo, bem acessível e a possibilidade de utilizar recursos on-line é ótimo”.</p> <p>“Sim, são bem acessíveis e de fácil compreensão! Facilitando a reprodução do mesmo por qualquer professor”.</p> <p>“Sim. São materiais que a escola possui, mesmo que em pouca quantidade”.</p> <p>“Sim. São envolventes e bem alinhadas. Permitindo engajamento e atenção dos estudantes”.</p> <p>“Eles são acessíveis sim e podem ser utilizados como ponto de partida pelos professores onde estes poderão fazer as suas personalizações devidas”.</p>
		Pontos Positivos e...	11	<p>“Acredito sim na acessibilidade para utilização nas escolas, [...]”. (P1)</p> <p>“Creio serem acessíveis, sim [...]”. (P2)</p> <p>“Sim, são acessíveis [...]” (P3).</p> <p>“Sim [...]”. (P4)</p> <p>“Os objetivos, a duração e material didático são ótimos, [...]”. (P5)</p> <p>“Sim. Positivo: envolvimento dos alunos [...]”. (P6)</p> <p>“De modo geral as estratégias são muito positivas [...]”. (P7)</p> <p>“aula é muito dinâmica [...]”. (P8)</p> <p>“Os objetivos, sim [...]”. (P9)</p> <p>“Sim. As atividades são boas e bem programadas [...]”. (P10)</p> <p>“Sim, eu acredito que a maioria são [...]” (P11).</p>
		Pontos Negativos	11	<p>“[...] desde que se tenha mais tempo de maturação, pois como mencionado anteriormente, para professores que estão conhecendo a robótica pela primeira vez não é tão fácil [...]”. (P1)</p> <p>“[...] Porém, os professores precisam ter formação prática para aplicar”. (P2)</p> <p>“[...] quando há disponibilidades de tempo e materiais”. (P3)</p> <p>“[...] Mas acredito que em turmas grandes tenha maior dificuldade para desenvolvimento”. (P4)</p> <p>“[...] porém muitas escolas não possuem as ferramentas”. (p5)</p> <p>“[...] Negativo: na minha escola a dificuldade de um laboratório de informática, de investimento nessa área”. (P6)</p>

			<p>“[...] Como pontos negativos sinalizaria a falta de recursos básicos em muitas escolas, o que se torna uma barreira”. (P7)</p> <p>“Em relação ao tempo, gostaria que fosse mais tempo [...]”. (P8)</p> <p>“[...] A duração não, as turmas são grandes, mas os recursos na escola, não [...]”. (P9)</p> <p>“[...] Talvez eu dividisse mais algumas aulas, pois nem sempre temos o tempo que desejamos [...]”. (P10)</p> <p>“[...] O único que talvez seria um problema conseguir seria o arduino devido a dificuldade de verba que grande parte das escolas enfrentam”. (P11)</p>
	Somente Pontos Negativos	3	<p>“Ainda não possui recursos suficientes para desenvolver esse trabalho”.</p> <p>“Dependendo da escola. Isso vai da vontade da direção e da Seeduc [...]”</p> <p>“Não acho acessível. infelizmente o material é caro [...]”.</p>

Fonte: Elaboração da autora, 2025

As respostas do Quadro 10 foram agrupadas numa categoria única: “Acessibilidade das Atividades e dos Recursos”. Para uma maior compreensão dos dados, esta categoria foi dividida em 4 subcategorias, a saber: na primeira, estão os professores que apontaram ‘Somente Pontos Positivos’ (44%, 11/25); a segunda os ‘Pontos Positivos e Pontos Negativos’ (44%, 11/25); e, na última, ‘Somente Pontos Negativos’ (12%, 3/25). Importante ressaltar nestes dados que 88% dos cursistas indicaram as atividades e os recursos disponibilizados como acessíveis. Dentro deste percentual, a metade (44%) embora considerem os recursos e materiais acessíveis, também apontaram pontos negativos e possíveis barreiras ao desenvolvimento das atividades. Verifica-se que tais dificuldades estão relacionadas à infraestrutura, como o tempo para as aulas, para a formação dos professores e a compra de materiais. As respostas destes professores foram identificadas pela sigla (Pn^o), onde “P” identifica o professor, seguido pelo número correspondente a ele, assim, as respostas separadas em pontos positivos e negativos e identificadas, por exemplo, como (P1), se referem ao mesmo professor. Neste quadro as respostas foram identificadas para que se avaliasse os pontos positivos e negativos levantados pelo mesmo professor. Seguindo a análise, os 12% que apontaram apenas dificuldades, acharam que as questões relacionadas à falta de recursos tornam a RE praticamente inacessível.

Dentre os pontos positivos, destacaram-se algumas respostas que contribuíram significativamente na avaliação deste produto educacional. São elas: “Sim, são acessíveis, o Arduino é um material de baixo custo, bem acessível e a possibilidade de utilizar recursos *online* é ótimo”; “Sim, são bem acessíveis e de fácil compreensão! Facilitando a reprodução do mesmo por qualquer professor”; “Sim. São envolventes e bem alinhadas. Permitindo engajamento e atenção dos estudantes”; “Eles são acessíveis sim e podem ser utilizados como ponto de partida pelos professores onde estes poderão fazer as suas personalizações devidas”.

Neste ponto os professores elencaram 4 princípios importantes na validação do Produto Educacional: seu potencial de aplicabilidade, pertinência, reutilização e personalização. Os pontos negativos apresentados dizem respeito às relevantes barreiras e dificuldades já anteriormente elencadas (como pode ser observado no quadro 5) e que continuam deixando os professores desconfiados quanto a implementação de tais recursos. A este respeito, faz-se necessário potencializar a postura destes docentes, que buscam ferramentas para melhorar a educação básica, seja por meio da sua participação no curso oferecido, ou em outras práticas apontadas no gráfico 8. Corroborando essa reflexão, Papert (1994, p. 76) afirma que “O problema prático central é encontrar meios através dos quais professores que se encontram em lugares diferentes em termos de disposição para trabalhar em função da mudança possa fazê-lo”. A RE, por conseguinte, se apresentou como um recurso acessível para a maioria, embora ainda seja necessário um maior compromisso, sobretudo da gestão das redes de ensino, das direções escolares, e das demais entidades responsáveis para fornecer as condições adequadas ao trabalho de ensino-aprendizagem, auxiliando professores e alunos.

Foram apresentadas no Quadro 11 as respostas à pergunta discursiva: *“Como as atividades que envolvam programação e robótica, como estas, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos? Estão de acordo com os anos de escolaridade a que se propõem?”* O objetivo desta pergunta foi entender se as atividades propostas são eficazes no engajamento dos alunos, e se estão alinhadas com os anos indicados

Quadro 11 - Motivação para a aprendizagem por meio da RE

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Como as atividades que envolvam programação e robótica, como estas, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos?	Relevância da Tecnologia e da Inovação	12	<p>“A tecnologia está presente em nosso cotidiano”.</p> <p>“Se utilizando do discurso tecnológico. Hoje em dia os discentes são focados em tecnologias”.</p> <p>“De modo a trazer a tecnologia para o espaço de ensino e de aprendizagem [...]”.</p> <p>“Favorece os processos educativos e como produção cultural, considerando que nossos tempos são atravessados por uma maior presença tecnológica em nossas vidas”.</p> <p>“Acredito que o discente se envolve com mais facilidade e tem interesse em produtos de tecnologia e inovação”.</p> <p>“Os alunos gostam de aulas diferenciadas, inovações”.</p> <p>“O uso de recursos diferentes e atrativos, que saem dos métodos convencionais podem contribuir com a elevação do interesse das turmas.”</p> <p>“Aplicar as atividades propostas pelo curso permite que tornem as aulas mais dinâmicas e leves”.</p> <p>“Em relação educação tecnológica, despertar raciocínio lógico Matemático.”</p> <p>“Essas atividades podem atrair alunos que tenham interesses em tecnologia e aumentar a sua concentração facilitando a aprendizagem”.</p> <p>“A tecnologia está presente em nosso cotidiano. Esse fator já facilita o engajamento dos alunos, pois eles manuseiam com facilidade esses recursos”.</p> <p>“Essas atividades que envolvem programação e robótica despertam a curiosidade, atenção e a busca pelo conhecimento e domínio através dessas ferramentas”.</p>
	Aprendizagem	5	“Os alunos aprendem fazendo, sem a exaustiva conceituação do conteúdo [...]”.

	Prática		“É o efeito mão na massa que precisamos devolver para os espaços escolares”. “[...] atraem o interesse dos alunos ao tornarem o aprendizado mais interativo e prático”. “Aprendizagens significativas, que se configuram como experiências que não somente atravessam, mas passam a compor o repertório dos alunos”. “Penso que podem atrair pelo fato de serem bem interativas e trabalhar diferentes habilidades”.
	Contextualização dos Conteúdos	3	“As atividades ajudam a contextualizar o ensino”. “Através da apresentação da robótica educacional relacionando com os conteúdos”. “Mostrando a parte experimental e aplicabilidade dos conceitos ministrados”.
	Adequação	3	“Sim”. (3)
	Aprendizagem Criativa	1	“De forma lúdica, criativa e exploratória [...]”.
	Outros	1	“Estou querendo saber também, os alunos onde trabalho estão perdendo o interesse em Robótica Educacional. Fomos campeões regionais e estaduais ano passado, mas nesse ano de 2024 sequer mostraram interesse em competir”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

As respostas do Quadro 11 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Relevância da Tecnologia e da Inovação” (48%, 12/25); “Contextualização dos Conteúdos” (12%, 3/25); “Adequação” (12%, 3/25); “Aprendizagem Criativa” (4%, 1/25); e “Outros” (4%, 1/25). Cerca de metade dos professores participantes do curso apontaram a relevância da tecnologia e da inovação como facilitadoras da aprendizagem. Neste contexto, ressalta-se a relação entre a ciência e tecnologia trazida por Chassot (2003, p. 94), quando afirma que “O mundo é (existe) independente da ciência. Esta o torna inteligível, e a tecnologia, como aplicação da ciência, modifica esse mundo”. Assim, as respostas dos professores confirmaram o pressuposto aqui defendido, de que a Robótica Educacional, ao aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na construção de ferramentas de aprendizado, facilita a alfabetização científica e torna o conhecimento científico acessível e aplicável.

No Quadro 12 foram apresentadas as respostas à pergunta discursiva: “*Como você avalia a qualidade do material didático e dos recursos oferecidos no curso?*”. O objetivo desta pergunta foi investigar a percepção dos participantes sobre a qualidade do material didático e dos recursos oferecidos no curso.

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Como você avalia a qualidade do material didático e dos recursos oferecidos no curso?	Muito Adequado	20	“muito bom”. (4) “Excelentes”. (6) “Perfeitos e bem fáceis de entender”. “Excelente. A professora está de parabéns”. “Parabéns, excelente”. “Muito bom mesmo para pessoas que ainda está em introdução do tema”. “Ótimos!”. “Muito bom partindo do princípio que o grupo de cursistas é bem heterogêneo”. “Como Porta de entrada achei ótimo. mas extremamente básico. Acredito

			que seja esse realmente o intuito”. “Material bom, porém, mais claro para quem já tem contato”. “Muito bom e de fácil aplicação”. “Ótima”.
	Adequado	5	“Bom”. (5)

Quadro 12 - Avaliação da Qualidade do Material Didático e Recursos do Curso

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas foram agrupadas no Quadro 12, nas seguintes categorias: “Muito Adequado” (80%, 20/25); e “Adequado” (20%, 5/25). As respostas aqui mencionadas confirmaram que para 100% dos cursistas o material didático oferecido foi relevante, sendo capaz de promover a imersão de professores no aprendizado da Robótica Educacional. Tais informações contribuíram para a reflexão sobre o fato de “A inovação não está restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução e levem à produção do conhecimento (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000, p. 103). Assim sendo, o material oferecido se apresentou como um instrumento importante a ser utilizado pelos professores.

Foram apresentadas no Quadro 13 as respostas à pergunta discursiva: “*Houve algum aspecto do curso que você considerou desafiador ou difícil? Se sim, comente acerca destas dificuldades. Que melhorias você propõe?*”. O objetivo desta pergunta foi identificar as facilidades, dificuldades e propostas de melhorias ao curso e que podem contribuir para um maior aperfeiçoamento das atividades.

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Houve algum aspecto do curso que você considerou desafiador ou difícil? Se sim, comente acerca destas dificuldades. Que melhorias você propõe?	Facilidades (Indica que não houve dificuldades)	14	<p>“Não”. (5)</p> <p>“Não, foi bem didático”.</p> <p>“não por já ter tido contato com alguns temas propostos”.</p> <p>“Não houve. Foi bem desenvolvido”.</p> <p>“Só tenho que Elogios [...]”.</p> <p>“Não, a abordagem foi clara e a professora solicita para ajudar na superação dos desafios e dificuldade”.</p> <p>“O assunto em si para mim já é um desafio, porém achei bem autoexplicativa programação”.</p> <p>“Gostei de tudo!”.</p> <p>“Entendo que o curso atendeu as minhas expectativas e agora é comigo”.</p> <p>“Não senti tanta dificuldade, a professora soube guiar bem”.</p>
	Desafios	8	<p>“trabalhar com o tinkercad”.</p> <p>“Todas as aulas eu achei desafiadoras, pois são muitos detalhes e pra quem não tem prática não é tão simples assim”.</p> <p>“Desafiador, sim. Como tudo que é novo”.</p> <p>“Tenho muita dificuldade com a instrumentalização de recursos tecnológicos, mas me interesse pelo debate acerca da apropriação da tecnologia [...]”.</p> <p>“Sim. O uso das ferramentas, pois tenho pouca habilidade, mas é desafiador e muito importante para a minha prática, meu desenvolvimento e dos meus alunos [...]”.</p> <p>“Como estou fazendo pelo celular, o primeiro programa educacional, eu senti dificuldade”.</p> <p>“Creio que a aula sobre polígonos, mas nada que não possa ser superado com estudo da minha parte”.</p> <p>“Acredito que o curso <i>online</i> me traz algo desafiador”.</p>
	Propostas	3	<p>“[...] precisaria de algo mais longo pra enfim me sentir pronto pra trabalhar com a Robótica apresentada”.</p> <p>“Creio que o oferecimento de formações práticas seria de grande valia”.</p> <p>“Sugeria um módulo a mais somente de atividades práticas supervisionadas, ao final ou entre os módulos”.</p>

Quadro 13 - Avaliação do Curso de Formação em RE

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas do Quadro13 foram agrupadas nas seguintes categorias: “Facilidades” (56%, 14/25); “Desafios” (32%, 8/25); e “Propostas” (12%, 3/25).

Mais da metade dos cursistas relataram facilidade durante o curso. Este dado é promissor, levando em conta que antes do curso, como ilustrado no gráfico 9, 84% dos professores relataram ter nenhum ou conhecimento básico em RE. Para 32% dos respondentes, algumas atividades ainda são desafiadoras, o que sugere a necessidade de mais formações e materiais que possam servir de apoio a estes docentes. Os 12%, fizeram propostas que contribuem para diminuir alguns desafios citados pelos professores, como: um “curso mais longo” e “formações práticas supervisionadas”. Tais sugestões serão confrontadas mais adiante com os dados levantados em oficinas presenciais, realizadas por dois professores que

participaram do curso. Para Moran; Masetto; Behrens, (2000, p.,73), “O desafio imposto aos docentes é mudar o eixo do ensinar para optar pelos caminhos que levem ao aprender. Na realidade, torna-se essencial que professores e alunos estejam num permanente processo de aprender a aprender”.

Neste contexto pode-se concluir que o professor, ao se desafiar a percorrer caminhos que até então não havia acessado, estabelece uma aprendizagem que para ele também seja significativa, correlacionando os conhecimentos que possuía com os novos que a eles se somam e se transformam.

No Quadro 14 observa-se as respostas à pergunta discursiva: “*Dentre as atividades aplicadas nos módulos do curso, mencione qual ou quais você se sente mais à vontade de utilizar em sua sala de aula? Por quê?*”. O objetivo dessa pergunta foi compreender quais atividades propostas no curso foram consideradas mais aplicáveis pelos professores em sala de aula e os fatores que contribuem para essa escolha.

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Dentre as atividades aplicadas nos módulos do curso, mencione qual ou quais você se sente mais à vontade de utilizar em sua sala de aula? Por quê?	Atividades com Programação: Scratch; Tinkercad; Open Roberta Lab	16	<p>“o uso do software”.</p> <p>“Scratch, pois parece com o app inventor”.</p> <p>“Thinkercad e Scratch”.</p> <p>“[...]criação de projetos no Scratch”.</p> <p>“A construção de polígonos (Open Roberta Lab)”.</p> <p>“O uso do Scratch e Tinkercad [...]”.</p> <p>“Open lab Roberta, essa plataforma é a que eu, mas uso”.</p> <p>“Tinkercad [...]”.</p> <p>“Desenvolvimento de projetos sugeridos pelos discente e programação”.</p> <p>“Scratch”.</p> <p>“Scratch e Tinkercad [...]”.</p> <p>“Scratch, porque consegui entender melhor como usar”.</p> <p>“O Scratch e o Open Roberta Lab. Sou muito fã das duas ferramentas”.</p> <p>“Acho que o Roberta Lab é o mais interessante para se trabalhar com o 5º e 6º anos [...]”.</p> <p>“A criação de programação básica. E o escape room”.</p> <p>“O módulo que usamos o tinkercard porque já possuo mais vivência”.</p>
	Todas	3	<p>“Todos foram relevantes”.</p> <p>“[...] todas são viáveis”.</p> <p>“Todas, porque cada uma delas pode ser adequada à realidade e necessidade da turma”.</p>
	Circuitos	2	<p>“As atividades que envolvem circuitos porque tem ligação com a minha disciplina diretamente”,</p> <p>“As que utilizam LED e circuito, pois são mais fáceis para a compreensão dos alunos devido a faixa etária”,</p>
	Outros	2	<p>“Computador, notebook e celular”,</p> <p>“Resolução de problemas”,</p>
	Falta de Domínio	2	<p>“No momento ainda me sinto insegura”.</p> <p>“Hoje eu não me sinto tão à vontade, pois não me considero</p>

			com domínio suficiente [...]”.
--	--	--	--------------------------------

Quadro 14 - Preferências de Atividades do Curso para Utilização em Sala de Aula

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas acima foram agrupadas nas seguintes categorias: “Atividades com Programação” (64%, 16/25); “Todas” (20%, 5/25); “Circuitos” (8%, 2/25); “Outros” (8%, 2/25); e “Falta de Domínio” (8%, 2/25). Mais da metade dos cursistas destacaram a categoria “Atividades com Programação”, o que indicou a preferência por ferramentas que envolvem programação e *design* digital. Essa alta adesão traz reflexões sobre a valorização de tecnologias acessíveis e intuitivas, que permitem aos professores explorarem conceitos de ciência e tecnologia com seus alunos. Conforme destaca Chassot (2003, p. 91), “a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural”.

Assim sendo, a Alfabetização Científica deve engajar os indivíduos em práticas que tornem a ciência compreensível e relevante para o cotidiano. Na categoria “Todas”, os professores relataram que se sentiam confortáveis em utilizar qualquer uma das atividades do curso. Esse resultado indicou uma visão abrangente da aplicabilidade das ferramentas apresentadas no curso, sugerindo que os professores consideraram as propostas amplamente acessíveis e adaptáveis às suas práticas pedagógicas. A categoria “Circuitos” refletiu o interesse destes professores por atividades que envolviam o uso de circuitos e dispositivos eletrônicos, como LEDs, por exemplo. Tais atividades podem promover uma compreensão mais prática de conceitos físicos e tecnológicos e permitir que os alunos explorem a ciência de forma experimental, promovendo um aprendizado significativo. Na categoria “Outros”, os professores mencionaram atividades diversas e que não deixaram claro sua aplicação.

A categoria “Falta de Domínio” foi mencionada por 5% dos participantes, indicando que, para alguns professores, ainda há barreiras relacionadas à familiaridade ou segurança no uso das ferramentas. Essa observação reforçou a necessidade já exposta de um suporte contínuo na formação docente.

No Quadro 15, foram apresentadas as respostas à pergunta discursiva: “*Qual a sua opinião sobre a Robótica Educacional como ferramenta de ensino? Discorra acerca do envolvimento dos alunos e os desafios na escola*”. O objetivo da pergunta foi entender como os professores percebem e utilizam a Robótica Educacional como uma ferramenta pedagógica em suas práticas de ensino.

Quadro 15 - A RE como ferramenta de ensino

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos das sentenças
Qual a sua opinião sobre a Robótica Educacional como ferramenta de ensino? Discorra acerca do envolvimento dos alunos e os desafios na escola.	Impacto no Aprendizado	10	<p>“[...] os alunos podem aprender não somente sentados no mesmo lugar e ouvindo o que a professora fala, mas se envolvendo e discutindo com outros alunos, e inclusive com a professora, enquanto aprende e coloca os conhecimentos aprendidos em prática”.</p> <p>“Em relação a educação matemática, é fundamental que todas as escolas tenham em suas grande Curricular, pois sabemos que a educação tecnológica despertar nos alunos o raciocínio lógico”.</p> <p>“Acredito que é um diferencial para o profissional de envolver os discentes”.</p> <p>“[...] A robótica está para além de auxiliar nos conteúdos programáticos mais também na formação humana, cidadã, colaborando na organização, comunicação, integração, agilidade, pensamento crítico [...]”.</p> <p>“[...] uma ótima ferramenta promotora do processo de ensino aprendizagem”.</p> <p>“A Robótica Educacional é uma ferramenta no ensino aprendizagem”.</p> <p>“Com o uso de ferramentas como a robótica, o aluno busca aprender para pôr a sua ideia em funcionamento”.</p> <p>“[...] a robótica promove um aprendizado prático e ativo. Os alunos não apenas ouvem explicações teóricas, mas também aplicam conceitos matemáticos em projetos reais, como a programação de robôs para realizar tarefas específicas. Isso torna o aprendizado mais significativo, pois eles podem ver diretamente como a matemática é usada para resolver problemas do mundo real”.</p> <p>“[...] Ao construir e programar robôs, os alunos aplicam conceitos de matemática, ciência e tecnologia de maneira concreta, o que estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas. Além disso, promove o trabalho em equipe e aumenta a motivação, especialmente entre os jovens, ao conectar teoria com tecnologia”.</p> <p>“Deve ser cada vez mais inserida e aprofundada no ambiente escolar”.</p>
	Interdisciplinaridade e Contextualização	6	<p>“A robótica educacional como ferramenta de ensino é um caminho desafiador e muito atraente para essa nova geração de alunos. Ficam motivados com a interdisciplinaridade”.</p> <p>“É uma ferramenta que há possibilidades de criação de projetos e o trabalho interdisciplinar [...]”.</p> <p>“[...] uso das tecnologias para produções culturais escolares podem ser muito potencializantes”.</p> <p>“Acredito ser um Metodologia Ativa perfeita quando se deseja trabalhar aliada a Pedagogia de Projetos tal associação permite que diferentes áreas do conhecimento possam trabalhar juntas”.</p> <p>“A robótica me surpreendeu vai além do que imaginava. Podemos utilizá-la com qualquer conteúdo e componente curricular”.</p> <p>“A robótica educacional diz respeito a uma metodologia ativa de ensino com foco em pesquisa, descoberta e construção de robôs para resolver desafios voltados às necessidades do cotidiano, a fim de adquirir conhecimento de forma interdisciplinar [...]”.</p>
	Desafios e Necessidades	6	<p>“[...] a falta de infraestrutura, a necessidade de formação adequada dos professores e o acesso desigual aos recursos”.</p> <p>“Necessário, mas precisa atender de forma específica as necessidades de cada espaço escolar tal como às dos seus atores”.</p> <p>“Ainda não tenho uma opinião formada sobre o assunto, estou entrando agora no mundo da Robótica Educacional, mas acredito que, como disse acima, traga benefícios por abordar principalmente a lógica e Abstração”.</p> <p>“...essa resposta não tenho como dar no momento, são metas para o próximo ano letivo. Com relação ao envolvimento, é quase certo deles se interessarem pelo assunto devido a mídia associada às competições de luta de robótica”.</p> <p>“É preciso que as instituições invistam em projetos de robótica educacional, para que a escola seja mais atrativa e funcione para o desenvolvimento de competências necessárias ao Século XXI”.</p> <p>“Posso afirmar que o envolvimento dos alunos seria de praticamente 100% caso a escola possa oferecer um espaço e materiais adequados e um professor apto”.</p>
	Avaliação Geral	3	<p>“Excelente”.</p> <p>“Muito bom”.</p> <p>“Não discordo”.</p>

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas do Quadro 15 foram categorizadas em quatro grupos principais: “Impacto no Aprendizado” (40%, 10/25); “Interdisciplinaridade e Contextualização” (24%, 6/25); “Desafios e Necessidades” (24%, 6/25); e “Avaliação Geral” (12%, 3/25).

A categoria com maior percentual, “Impacto no Aprendizado”, representou 40% das

respostas. Esta categoria incluiu respostas que destacaram os benefícios da RE no aprendizado dos alunos, como o desenvolvimento do pensamento crítico, a resolução de problemas e a motivação para aprender. Observou-se que a RE é vista pelos professores respondentes como uma ferramenta que promove uma aprendizagem ativa e prática, o que se alinha com os princípios da alfabetização científica de Chassot (2003, p. 90), como se pode ver no trecho seguinte: “Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”. Tal reflexão foi observada nas respostas dos docentes, como por exemplo quando afirmam que o “[...] uso das tecnologias para produções culturais escolares podem ser muito potencializantes”; e que "A robótica educacional diz respeito a uma metodologia ativa de ensino com foco em pesquisa, descoberta e construção de robôs para resolver desafios voltados às necessidades do cotidiano, a fim de adquirir conhecimento de forma interdisciplinar[...]”. Assim sendo, tais dados demonstraram que a RE pode promover a alfabetização científica, envolvendo e despertando o interesse dos alunos pela ciência.

A segunda categoria, “Interdisciplinaridade e Contextualização”, representou 24% das respostas. Nesta categoria, as respostas dos professores destacaram como a RE pode facilitar a criação de projetos interdisciplinares e a contextualização dos conteúdos curriculares, promovendo uma aprendizagem mais significativa e conectada com a realidade dos alunos. Ivani Fazenda, em seus estudos sobre interdisciplinaridade, destaca a importância de superar barreiras estruturais e promover uma formação contínua e colaborativa entre os professores para a efetiva implementação de práticas interdisciplinares. Como ela afirma “[...] conceituamos interdisciplinaridade por uma nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender [...]” (FAZENDA 2011, p. 21).

A terceira categoria, “Desafios e Necessidades”, também representou 24% das respostas. Nela foram abordadas as dificuldades e necessidades enfrentadas pelos professores ao implementar a RE, como a falta de infraestrutura, o acesso desigual aos recursos e a necessidade de formação adequada para professores, questões que já foram comentadas anteriormente, nos quadros 5 e 10. Tais questões reforçam a importância de estudos sobre o tema, que possam promover e impulsionar a Robótica Educacional como ferramenta acessível às escolas.

A última categoria, de menor percentual, “Avaliação Geral”, representou 12% das respostas. Nela os docentes forneceram uma avaliação geral da RE como ferramenta de ensino, com termos, como "Excelente", "Muito bom" e "Não discordo". Pode-se inferir que a

RE foi vista por esses professores como uma ferramenta que contribui para a alfabetização científica, ao proporcionar uma compreensão prática e aplicada dos conceitos científicos. De um modo geral, estas respostas, refletiram uma visão positiva da Robótica Educacional como ferramenta de ensino, destacando seu potencial para impactar positivamente o aprendizado, integrar diferentes disciplinas e contextualizar o conhecimento. No entanto, os professores respondentes também reconheceram os desafios e as necessidades que precisam ser superados para a implementação eficaz da ferramenta. A análise das respostas, à luz dos conceitos abordados, reforçou a importância de um ambiente de aprendizagem que motive, envolva e capacite os professores e alunos, ao mesmo tempo em que aborde os desafios práticos da implementação da robótica nas escolas.

5.2 Análise dos resultados do questionário de aplicação/validação do *e-book* com os professores de Saquarema

5.2.1 Perfil dos professores que participaram da oficina em Saquarema

A oficina em Saquarema integrou um conjunto de atividades desenvolvidas para os docentes num dia determinado à formação continuada oferecido pela secretaria de educação do município de Saquarema. Participaram desta avaliação 11 professores. O folder da oficina pode ser visto no Apêndice G.

Nos gráficos 10, 11 e 12 são apresentados dados sobre os professores que participaram da Oficina de Robótica para apresentação do *e-book*, na cidade de Saquarema/RJ. A oficina fez parte de um conjunto de atividades voltadas para os professores da rede que trabalham, sobretudo, com a educação especial. Cabe destacar que o tema da mesma era sobre altas habilidades e superdotação. Pode-se afirmar que 100% dos professores participantes da oficina lecionam na rede pública municipal de Saquarema. Quanto à faixa etária, 36,4% possuem de 41 a 50 anos; 27, 3% possuem de 31 a 40 anos; 27,3% são pessoas acima de 50 anos; e apenas 9,1% possuem entre 21 e 30 anos. Cerca de 54% lecionam há mais de 10 anos e 46% , abaixo de 10 anos.

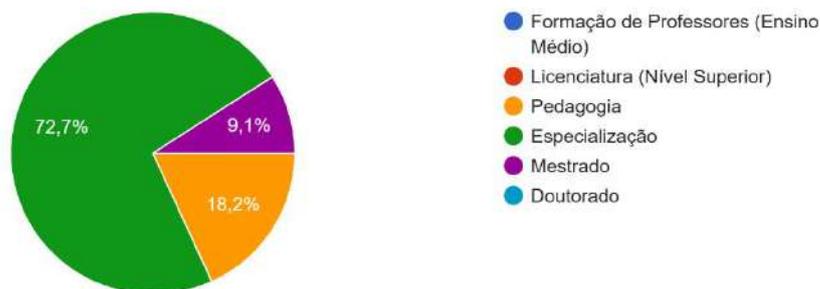
Como se pode observar no Gráfico 10, a grande maioria, 72,7% dos professores, possuem pós-graduação *lato sensu* (especialização); 18,2% dos professores participantes possuem graduação em Pedagogia; e apenas 9,1% possuem pós-graduação *stricto sensu*, em nível de mestrado.

Quanto à disciplina que lecionam, 72,7% trabalham com Educação Especial. 56% dos professores lecionam apenas nos anos finais do ensino fundamental, enquanto os demais

(44%), lecionam na educação infantil e/ou nos anos iniciais do ensino fundamental, ou ainda em ambas as etapas da educação básica.

Gráfico 10 - Formação Acadêmica

Última Formação
11 respostas

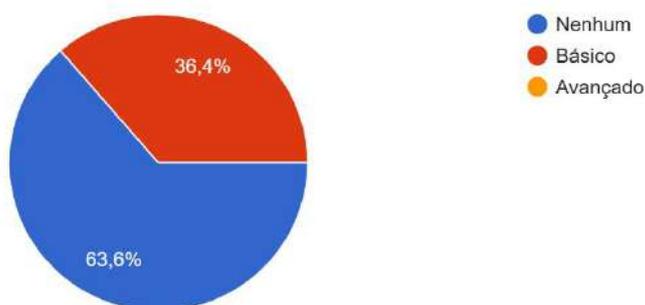


Fonte: A autora,2025

Já em relação ao conhecimento específico de Robótica Educacional, verificou-se no Gráfico 11 que 63% dos professores declaram não ter nenhum conhecimento sobre a referida ferramenta, enquanto 36,4% declaram ter conhecimento básico.

Gráfico 11 - Conhecimentos sobre RE

Como você classificaria os seus conhecimentos sobre Robótica Educacional?
11 respostas



Fonte: A autora,2025

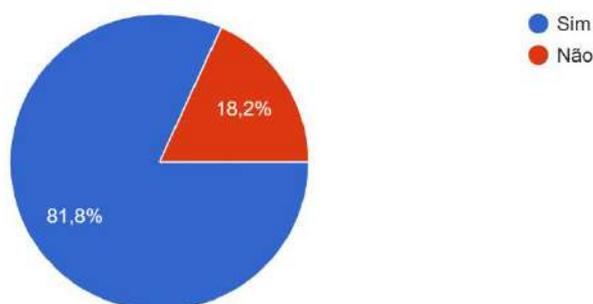
Embora os professores, em sua maioria, ainda não possuam conhecimento sobre Robótica Educacional, verifica-se no Gráfico 12 que uma grande maioria (81,8%) costuma trabalhar atividades lúdicas e/ou com tecnologia digital, enquanto apenas 18,2% declararam

que não desenvolvem este tipo de atividade.

Gráfico 12 - Atividades lúdicas desenvolvidas pelos professores

Você costuma desenvolver atividades lúdicas e/ ou com uso de alguma tecnologia digital?

11 respostas



Fonte: A autora,2025

5.2.2 Análise das respostas do questionário após a oficina em Saquarema

Os quadros 16 a 19 trazem perguntas discursivas feitas após as oficinas presenciais conduzida pela pesquisadora com os professores da rede municipal de Saquarema. As perguntas visaram verificar as percepções desses educadores sobre as atividades com Robótica Educacional apresentadas no *e-book*. Objetivavam, pois, proporcionar a este estudo uma análise mais aprofundada e diversificada a respeito do material apresentado e suas contribuições para a educação.

Foram apresentadas no Quadro 16 as respostas à pergunta discursiva: “*Você considerou as atividades apresentadas no curso atrativas? Estão de acordo com os anos de escolaridade a que se propõem? Deixe sua opinião ou sugestão*”. Esta mesma pergunta foi feita após a conclusão da oficina presencial e do curso *online* (Quadro 8). Assim como no curso, todos os professores consideraram as atividades da oficina positivas e as respostas foram agrupadas na seguinte categoria “Adequada” (100%, 11/11). Os resultados dos dois questionários, para públicos diferentes e sob perspectivas distintas, destacam a relevância em se incorporar a RE como ferramenta na escola. Campos, quando afirma que:

Portanto, nossa definição é que a robótica seja um recurso tecnológico diferenciado, que, ao ser incorporado ao processo de aprendizagem na educação básica, permite criar um ambiente motivador e criativo, proporcionando ao educando uma experiência única de aprendizagem significativa. (CAMPOS 2011, p. 50)

Os resultados obtidos por meio dessa pergunta reforçaram a afirmação de Campos

(2011), de que a robótica se apresenta como um recurso transformador no ambiente educacional, contribuindo para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa. A avaliação positiva tanto no curso *online* quanto na oficina presencial indica que a utilização de atividades com Robótica Educacional pode de favorecer a aprendizagem, tornando o ensino mais dinâmico. Assim, a robótica se confirma como uma ferramenta estratégica, capaz de motivar alunos e professores.

Quadro 16 - Avaliação da atividade proposta na oficina de RE

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Exemplos de sentenças
Você considerou a atividade apresentada atrativa? Está de acordo com o ano de escolaridade a que se propõe? Deixe sua opinião ou sugestão.	Adequadas	11	<p>“Sim”.(6)</p> <p>“Achei atraente e interessante”.</p> <p>“Sim, bastante atrativa. Com certeza está de acordo com o nível a que se propõe”.</p> <p>“Sim, pois contribui para noções de tecnologias, ainda que não sejam digitais”.</p> <p>“Sim! É bastante interessante, pois nos permite a partir de uma programação, ver um circuito funcionar. Contribuir para estimular o desenvolvimento de outras ferramentas, de acordo como interesse do aluno”.</p> <p>“Sim, bem elaborada, interessante e própria para a faixa etária de destino”.</p>

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

No Quadro 17, foram apresentadas as respostas à pergunta discursiva: “*Na sua opinião, como esta atividade pode contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado?*”. A intenção desta pergunta foi identificar como as atividades com robótica podem aumentar o interesse, a motivação e a participação dos discentes no processo de aprendizagem. As respostas foram agrupadas nas seguintes categorias: “Desenvolvimento cognitivo e Raciocínio lógico” (27%, 3/11); “Estratégias de Ensino” (27%, 3/11); “Aprendizagem Lúdica” (18%, 2/11); “Aceitação” (18%, 2/11) e “Interesse em Ciência e Tecnologia” (10%, 1/11), aproximadamente. As duas categorias mais citadas ressaltaram o interesse dos professores com as questões de aprendizagem do conteúdo e práticas pedagógicas. O que pode ser confirmado nos seguintes relatos, como por exemplo: “Pode contribuir para o pensamento computacional e conseqüentemente com o raciocínio lógico matemático [...]” e “Pensar em caminhos mais curtos, lógicos e na ampliação de possibilidades”. Essas respostas indicaram uma clara relação entre o uso da robótica e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, e práticas pedagógicas inovadoras. Esse conceito está alinhado com a ideia defendida por Seymour Papert (1994, p.

125), que acredita que "[...] as crianças farão melhor descobrindo por si mesmas conhecimento específico de que precisam [...]", ou seja, a aprendizagem ativa, por meio de atividades práticas e interativas, como a robótica, pode fortalecer o envolvimento dos alunos no conteúdo e aumentar sua compreensão despertando outras habilidades que vão além da aprendizagem dos conteúdos, como a criatividade e o pensamento crítico.

Quadro 17 - Engajamento dos discentes nas atividades com RE

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Trechos de sentenças
Na sua opinião, como esta atividade pode contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado?	Desenvolvimento cognitivo e Raciocínio lógico	3	“Pode contribuir para o pensamento computacional e consequentemente com o raciocínio lógico matemático [...]” “Desenvolve a criatividade, atenção, concentração e raciocínio lógico”. “Contribuí com noções de espacialidade e coordenação motora especializada, por exemplo”.
	Estratégias de Ensino	3	“Pensar em caminhos mais curtos, lógicos e na ampliação de possibilidades”. “[...] nos estiga a repensar as metodologias [...]” “Irei explorar mais a robótica nas aulas”.
	Aprendizagem Lúdica	2	“Facilitador na aprendizagem de maneira lúdica”. “Por ser prática e lúdica, ela possibilita o envolvimento com o conteúdo”.
	Aceitação	2	“Sim”. “Sim”.
	Interesse em Ciência e Tecnologia	1	“Interesse pela ciência e tecnologia”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

No Quadro 18 foi apresentada a seguinte pergunta discursiva: “*Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos*”. A intenção dessa pergunta foi avaliar o material didático utilizado na oficina. As respostas foram agrupadas nas seguintes categorias: “Recursos” (60%, 7/11); e “Afirmativa” (40%, 4/25). Dentre os 7 professores que avaliaram o material didático, 3 relataram apenas pontos positivos, 2 relataram apenas pontos negativos e 2 trouxeram pontos positivos e negativos. Foi relatado como pontos positivos: a atratividade, o baixo custo e a fácil adequação do material utilizado na oficina. Já nos pontos negativos falaram da possibilidade de não ter o material disponível, a falta de tempo e a necessidade de formação para os professores.

Para 40% dos professores as atividades foram consideradas acessíveis, mas esses não especificaram em quais pontos, respondendo parcialmente o que foi indagado. Os dados apontaram em sua maioria para a acessibilidade do material. Quanto aos pontos negativos,

esses não disseram respeito ao material em si, mas à infraestrutura para aplicação das atividades, o que já foi citado anteriormente nos quadros 5 e 6. Concorde-se com Moran (2000, p.118-119) quando diz que: “A realidade brasileira não tem permitido o acesso aos recursos tecnológicos a todos os cidadãos com igualdade, mas este fator não deve servir como desculpa para isentar o professor de oferecer a melhor possibilidade metodológica que puder disponibilizar para seus alunos.” Uma vez que, ao garantir que todos os alunos tenham acesso a essas tecnologias, o poder público pode ajudar na sua universalização. As respostas dos professores reforçaram essa perspectiva ao destacar a importância da infraestrutura e do suporte para a implementação de atividades pedagógicas com recursos educacionais.

Conforme apresentado no quadro 18, embora a maioria dos professores tenha reconhecido aspectos positivos, como o baixo custo, a atratividade e a fácil adaptação do material didático, também apontaram limitações relacionadas à falta de tempo, indisponibilidade de materiais e necessidade de formação docente. Esses desafios não apenas refletem dificuldades individuais, mas também revelam barreiras estruturais que precisam ser superadas para que o potencial da Robótica Educacional, seja plenamente aproveitado. Dessa forma, a reflexão sobre a acessibilidade, a promoção de oficinas e materiais de apoio destacaram-se como ações fundamentais para consolidar práticas inclusivas e transformadoras nas escolas.

Quadro 18 - Avaliação do material didático proposto na oficina

Pergunta analisada	Categorias	Subcategorias	Nº	Nº	Exemplos de sentenças
Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos	Recurso	Facilidades	7	5	“Sim, material de baixo custo, fácil customização e adaptação para diversas áreas de interesse”. “Sim, são acessíveis e bem construídos”. “Os objetivos e materiais foram adequados a realidade do educando”. “Sim, na maioria dos casos. mas alguns professores criativos podem adaptá-las”. PX “O material é rico e atraente”. PY
		Dificuldades	4	4	“Algumas escolas podem esbarrar na falta de material para impressão”. PX “As escolas públicas não oferecem impressão colorida, isso é uma questão”. PY “[...] há outras demandas pedagógicas e organizar atividades e o material didático necessita de atenção e tempo”. “[...] precisa de formação para os professores”.
	Afirmativa		4		“Considero”. “Sim”. (3)

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

O Quadro 19 trouxe respostas ao seguinte questionamento: “*Como atividades que envolvam programação e robótica, como esta, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar*

a aprendizagem dos mesmos?”. Essa pergunta discursiva procurou verificar as percepções dos docentes sobre como as aulas com Robótica Educacional podem facilitar o engajamento dos alunos, além de contribuir para o ensino e a aprendizagem. Para aproximadamente 46%, (5/11) dos professores, o fato das atividades serem “Atrativas”, representou uma oportunidade para se obter maior participação dos discentes, e conseqüentemente, facilitar a aprendizagem. De forma complementar, na categoria “Aprovação”, 36% (4/11) dos docentes concordaram em relação ao que foi questionado, embora não tenham detalhado como isso poderia ocorrer. Já para 18% (2/11), as atividades que utilizaram a prática como metodologia de aprendizagem, favoreceram tanto a participação ativa dos alunos nas aulas, quanto a aprendizagem.

A aprendizagem requer alunos envolvidos. Assim, pode-se concluir que, à medida em que os estudantes participam ativamente nesses processos, eles protagonizam a forma como se apropriam dos conteúdos estudados. A prática educativa deve estimular essa participação e promover a autonomia dos educandos. Nesse sentido, concorda-se com Freire (1996, p. 92), que afirma: “[...] portanto, para ensinar, para conhecer, para intervir, que me faz entender a prática educativa como um exercício constante em favor da produção e do desenvolvimento da autonomia de educadores e educandos”. Desse modo, ao abordar a construção prática e o engajamento dos alunos, a criação de significados são favorecidas, de modo a valorizar professores e alunos como produtores de conhecimento, e não como simples receptores. Nesse contexto, é fundamental ressaltar que ao combinar a teoria previamente assimilada com as ressignificações proporcionadas pelas atividades desenvolvidas com Robótica Educacional, os alunos avançam para um entendimento mais substancial dos conteúdos o que se constitui numa aprendizagem significativa.

Quadro 19 - Motivação para a aprendizagem por meio da RE

Pergunta analisada	Categorias	Nº	Exemplos de sentenças
Como atividades que envolvam programação e robótica, como esta, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos?	Atividades Atrativas	5	“É uma opção atraente”. “Os alunos se interessam muito por esta área”. “A partir dos processos de criação, pois a tecnologia em si já é atrativa, utilizando-a como base, facilitará a aprendizagem de outros conteúdos”. “Porque são atividades de extremo interesse dos alunos”. “O mundo digital e tecnológico tende a atrair o interesse dos alunos, por isso pode ser usado como um importante recurso pedagógico em muitas atividades”.
	Aprovação	4	“Sim”. (3) “Com certeza”.
	Construções Práticas	2	“Quando conseguem integrar prática e teoria de forma lúdica”. “Mostrar o mundo de forma prática”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

5.3 Análise dos resultados do questionário de aplicação/validação do *e-book* com os professores que replicaram as atividades em suas turmas

5.3.1 Perfil dos professores que replicaram as atividades do *e-book* em suas turmas

As oficinas desenvolvidas na Escola Municipal João Brazil complementaram o processo de avaliação e validação do curso *online* e do *e-book* ao proporcionar, tanto para os docentes quanto para os discentes, uma experiência prática e colaborativa. As duas professoras que participaram das oficinas em caráter experimental lecionam na mesma escola que a professora pesquisadora. As oficinas foram aplicadas em turmas do 5º ano de escolaridade e de aceleração da aprendizagem, que se trata de uma turma com crianças em defasagem idade-série, com o objetivo de, num contexto com menos estudantes, criar condições para que avancem para o próximo segmento, ou seja, os anos finais do ensino fundamental.

5.3.2 Análise das respostas do questionário com professores que replicaram as atividades do *e-book* em suas turmas

A seguir serão apresentadas as dez perguntas discursivas feitas às duas professoras da Escola Municipal João Brazil que participaram deste estudo. Essas docentes aplicaram em suas respectivas turmas uma atividade do *e-book*, por elas escolhida. As perguntas foram aplicadas com o intuito de avaliar *in lócus* como a Robótica Educacional pode ser incorporada às práticas docentes, além de identificar os desafios enfrentados e as perspectivas do uso desta ferramenta no cotidiano da sala de aula.

No Quadro 20 foi apresentada a primeira pergunta discursiva do questionário: “*Por que você escolheu esta atividade para ser desenvolvida?*”, que tratou sobre o que teria motivado os professores na escolha da atividade a ser aplicada em suas turmas durante a oficina.

Quadro 20 - Relevância da atividade com RE:

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Por que você escolheu esta atividade para ser desenvolvida?	Relevância Educacional	P1	“Por estar atrelada aos conteúdos apresentados aos estudantes”.
		P2	“Esta atividade foi escolhida por fazer parte da realidade do dia a dia dos alunos”

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

A categoria “Relevância Educacional” foi designada para as respostas das professoras. A professora P1 demonstrou sua preocupação em alinhar a prática pedagógica, ao currículo e aos conteúdos trabalhados em sala de aula. Segundo Campos (2011), a relação entre os conceitos (conteúdos) trabalhados em sala e a robótica permite integrar tal recurso ao currículo de maneira significativa, promovendo maior envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas. Essa abordagem evidenciou como a Robótica Educacional pode funcionar como um elo entre teoria e prática, fortalecendo o aprendizado ao conectar o conteúdo escolar a experiências concretas.

Já a professora P2 apontou para a importância da contextualização do aprendizado promovida pela robótica, tornando-o mais significativo. Segundo Moreira (2010, p. 2), “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”. Assim sendo, a escolha da professora P2 demonstrou a preocupação em utilizar exemplos próximos ao cotidiano dos alunos para facilitar a compreensão dos conceitos trabalhados, bem como a ênfase na relação com o dia a dia dos alunos. Destacou-se, pois, como a Robótica Educacional pode ser utilizada para aproximar o conteúdo curricular de situações reais.

O Quadro 21 trouxe a seguinte indagação: “*Na sua opinião, a atividade trouxe, ou não, uma outra perspectiva acerca do conteúdo curricular abordado nesta oficina?*”, por meio desta pergunta, buscou-se identificar, em termos práticos, como a utilização da ferramenta RE pode representar uma abordagem inovadora, que rompa com o instrucionismo. Segundo Papert (1994), o instrucionismo é um ensino baseado na transmissão do conhecimento do professor para o aluno, onde o aprendiz assume um papel passivo no processo de aprendizagem. Para ele, esse método contrasta diretamente com o construcionismo, que privilegia a interação ativa do aluno com o conhecimento.

Quadro 21 - Impactos da RE no ensino dos conteúdos escolares

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Na sua opinião, a atividade trouxe, ou não, uma outra perspectiva acerca do conteúdo curricular abordado nesta oficina? perspectiva acerca do conteúdo curricular abordado nesta oficina? perspectiva acerca do conteúdo curricular abordado nesta oficina?	Aprendizagem Prática	P1	“Trouxe, pois apresentou o conteúdo na prática”.
		P2	“As atividades desenvolvidas nas oficinas demonstraram que os alunos, mesmo aqueles em processo de alfabetização, apresentaram excelente desempenho”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

No Quadro 21, observa-se as seguintes respostas relacionadas à “Aprendizagem Prática”: A professora P1 destacou a importância da prática no processo de ensino e aprendizagem. Essa resposta refletiu os princípios do construcionismo que, segundo Seymour Papert (1994), enfatizam a necessidade de aprender fazendo. Assim, prática aplicada na oficina permitiu que os alunos transformassem conceitos abstratos em experiências tangíveis, ampliando sua compreensão e engajamento no conteúdo curricular. Assim, a abordagem prática adotada pela professora P1 se alinha à ideia de que o aprendizado se torna mais significativo quando os alunos têm a oportunidade de construir conhecimento por meio de atividades concretas. Esta perspectiva demonstrou que o uso de ferramentas como a Robótica Educacional pode possibilitar a materialização de ideias e conexões entre o que os alunos já sabem e os novos conhecimentos que estão sendo desenvolvidos (Moreira, 2010). Isso reforça o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem.

A resposta da professora P2, por sua vez, evidenciou a capacidade inclusiva da Robótica Educacional, que, segundo Papert, a Cibernética promove um ambiente no qual os estudantes podem explorar e construir ideias de acordo com suas experiências. Ele defende que “O conhecimento vem pra ser valorizado por ser útil, por ser um tipo que pode ser dividido com os outros[...]” (PAPERT, 1994, p. 162). Logo, a experiência relatada pela professora P2 também refletiu a importância de oferecer aos alunos oportunidades por meio da Robótica Educacional, de forma que possam explorar conhecimentos que se conectem às suas realidades e interesses.

No Quadro 22, a próxima pergunta direcionada aos professores foi a seguinte: “*Você encontrou alguma dificuldade na aplicação da atividade proposta na oficina? Considera interessante incluir mais atividades como esta em seu cotidiano? Comente*”. A questão teve o

intuito de apontar as dificuldades que os professores respondentes podem encontrar na aplicação da ferramenta, bem como verificar a importância da inclusão de mais atividades com o uso deste recurso.

Quadro 22 - Desafios e perspectivas da atividade com RE para os docentes

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Você encontrou alguma dificuldade na aplicação da atividade proposta na oficina? Considera interessante incluir mais atividades como esta em seu cotidiano? Comente.	Relevância Pedagógica	P1	“Não! Considero de suma importância incluir mais atividades como esta no cotidiano por apresentar aos estudantes uma outra perspectiva do conteúdo, de forma dinâmica e assertiva.”
		P2	“O medo de dar errado e de não atingir ao objetivo. Mas a resposta dos alunos às atividades foi excelente.”

Fonte: Elaboração da autora, 2025

As respostas foram categorizadas em “Relevância Pedagógica” de acordo com as considerações trazidas pelas professoras.

Quanto à professora P1, é importante destacar que durante o curso *online*, ela havia relatado que não se achava confiante para a aplicação da atividade. Após a realização da oficina prática, ela constatou não ter tido dificuldades, bem como ainda destacou a relevância de atividades práticas no cotidiano escolar, que integrem a teoria e a prática no processo de aprendizagem. Campos enfatiza que:

[...] pensar a integração da robótica ao currículo, é considerar a ciência, a tecnologia e os saberes, considerados elementos fundamentais para o planejamento didático-pedagógico dos docentes e gestores educacionais em relação ao currículo.” (CAMPOS 2019, p. 154)

Assim, a inclusão de atividades como esta promove uma aprendizagem mais envolvente, que destaca a importância do planejamento pedagógico com o uso da robótica.

A professora P2 refletiu sobre o desafio inicial enfrentado por muitos professores ao implementar novas tecnologias em sala de aula. Entretanto, com a experiência positiva relatada, destacou o potencial da robótica para transformar o aprendizado, mesmo em contextos desafiadores. Neste mesmo sentido Campos (2011, p. 196) argumenta que “[...] um aspecto importante da integração da robótica reside na articulação entre o currículo proposto para a disciplina e a mediação docente durante o desenvolvimento das atividades.”

As respostas das professoras demonstraram como o impacto positivo das atividades práticas pode incentivar a inclusão contínua dessas ferramentas no cotidiano escolar, promovendo um aprendizado que facilite a compreensão dos conteúdos estudados.

O Quadro 23 trouxe o seguinte questionamento: “*Durante a aplicação da atividade os alunos demonstraram interesse, mantiveram a concentração e o foco? Comente sobre a participação dos discentes*”. Esta pergunta procurou verificar, sob a percepção dos professores, como os alunos reagiram ao realizar atividades com robótica.

Quadro 23 - Engajamento dos discentes durante a atividade com RE

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Durante a aplicação da atividade os alunos demonstraram interesse, mantiveram a concentração e o foco? Comente sobre a participação dos discentes.	Envolvimento Positivo	P1	“Eles se mantiveram concentrados e muito interessados, por estarem em contato com o conteúdo na prática. Isso mostra o quanto o ensino de robótica para educação básica é potente trabalho de intervenção pedagógica”.
		P2	“Os alunos amaram! Demonstraram interesse, concentração e foco. Além de felicidade, alegria e muito entusiasmo em todas as atividades propostas”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

As respostas dadas pelos professores ao analisarem as reações dos alunos foram categorizadas como “Envolvimento Positivo”, destaca-se nas respostas o interesse destes docentes após a experiência de aprendizagem vivenciada junto aos seus alunos.

A professora P1 destacou o quanto o ensino de robótica para educação básica é potente no trabalho de mediação pedagógica. Essa resposta enfatizou o impacto positivo das atividades propostas no engajamento dos alunos, alinhando-se aos princípios da aprendizagem significativa. Segundo Moreira, “[...] são duas as condições para aprendizagem significativa: material potencialmente significativo (que implica logicidade intrínseca ao material e disponibilidade de conhecimentos especificamente relevantes) e predisposição para aprender.” (MOREIRA 2010, p. 9). Cabe destaque ao fato da professora P2 ter relatado o impacto emocional positivo das atividades no engajamento dos alunos. De acordo com Moreira (2010, p. 8), “[...] o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não- literal, a seus conhecimentos prévios. E isso que significa predisposição para aprender.”. O entusiasmo observado pela professora demonstra como estas atividades podem

gerar maior conexão dos alunos com os conteúdos.

Na pergunta: “*Como você considera a participação dos alunos antes e durante a oficina. Como você observou as expectativas, dificuldades e facilidades dos discentes em relação ao conhecimento aplicado e ao uso da tecnologia?*” (Quadro 24); procurou compreender as percepções que os professores tiveram sobre as relações dos alunos com o conteúdo abordado e com a própria utilização do recurso tecnológico. Para além disso, buscou-se também perceber o envolvimento motivacional dos estudantes nas propostas apresentadas pelos docentes.

Quadro 24 - Relação dos discentes com a tecnologia durante a oficina com RE

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Como você considera a participação dos alunos antes e durante a oficina. Como você observou as expectativas, dificuldades e facilidades dos discentes em relação ao conhecimento aplicado e ao uso da tecnologia?	Engajamento do Alunos	P1	“A participação foi boa, mas percebemos a falta de intimidade de alguns estudantes com o computador. Mas, aos poucos foram se familiarizando, entendendo os comandos e concluíram a atividade”.
		P2	“A participação foi muito boa, excelente... na verdade, superou minhas expectativas. Eles realizaram todas as etapas com muito empenho”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas dadas pelas professoras foram agrupadas na categoria “Engajamento dos Alunos”. Apesar das limitações iniciais apresentadas pelos alunos, a professora P1 destacou que, gradativamente, os alunos foram se apropriando da ferramenta. Embora a tecnologia não seja o objetivo final no uso da robótica, mas o meio pelo qual as atividades são desenvolvidas, é de grande importância ressaltar que a RE pode contribuir para inclusão digital dos alunos.

Já a resposta da professora P2 sugere, ao destacar o empenho dos alunos e o resultado positivo da atividade, que os seus alunos estão começando a se envolver de forma mais crítica e ativa com as ferramentas tecnológicas. Eles não estão apenas utilizando a tecnologia de forma mecânica, mas também estão integrando esse aprendizado de maneira mais reflexiva. Isso se alinha mais com a proposta de Fourez,

[...] a Alfabetização Científica e Tecnológica é mais do que a aprendizagem de receitas ou mesmo de comportamentos intelectuais face à ciência e à tecnologia: ela implica uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir. (FOUREZ, 1994 *apud*

SASSERON, 2011, p. 69),

Assim sendo, a alfabetização científica e tecnológica pode ir além da simples instrução sobre como usar ferramentas ou técnicas. Ela envolve desenvolver uma compreensão crítica e reflexiva sobre o impacto das tecnologias na sociedade, nas relações humanas e na forma como as pessoas se organizam e pensam. Foi objetivo também deste estudo atuar na promoção da mudança de perspectiva do aluno na sua relação com a tecnologia, para que ele possa sair da condição de consumidor para a de produtor de conhecimento.

A pergunta feita no Quadro 25 foi: *“Os alunos conseguiram ser colaborativos ajudando uns aos outros na construção de novos conhecimentos a partir desta atividade com Robótica? Comente sobre a interação entre os alunos e a atividade proposta”*. (Quadro 25). Buscou-se ratificar que a robótica, como já foi dito anteriormente, não se limita a uma ferramenta que pretende dotar os estudantes de habilidades tecnológicas ou ser utilizada numa perspectiva instrucionista, para servir como instrumento de reprodução de saberes. Ao encará-la como um recurso desenvolvido por pessoas para facilitar as suas vidas, compreende-se o contexto social do uso da tecnologia e valoriza-se a relação entre os sujeitos e o meio.

Quadro 25 - A importância da mediação na oficina com RE

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Os alunos conseguiram ser colaborativos ajudando uns aos outros na construção de novos conhecimentos a partir desta atividade com Robótica? Comente sobre a interação entre os alunos e a atividade proposta.	Participação Ativa	P1	“Conseguiram! Foi uma atividade colaborativa e participativa, onde aqueles que conseguiram compreender com mais facilidade ajudaram os demais”.
		P2	“A turma em si, é muito competitiva, mas ao mesmo tempo foram colaborativos em todas as etapas, ajudando uns aos outros nas dificuldades e desafios durante o processo”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

As respostas trazidas pelas professoras foram categorizadas como “Participação Ativa.” A professora P1 destacou o trabalho em equipe como forma de construção dos saberes durante a oficina. Esta mediação se mostrou eficiente tanto no processo de construção do conhecimento, quanto nas relações interpessoais de respeito e empatia mútua.

A professora P2 relatou que apesar da turma ser competitiva, os alunos ajudaram uns aos outros demonstrando o potencial sócio interativo da ferramenta, desenvolvendo uma relação de colaboração e cooperação entre os discentes. As interações entre os alunos, utilizando-se da linguagem e de outros símbolos, demonstram como a Robótica Educacional, enquanto ferramenta, pode ser bem aproveitada por meio da mediação semiótica. A mediação tecnológica ocorre de várias formas, modificando as relações entre os sujeitos e o conhecimento. Segundo Vygotsky (1994), os sistemas de signos – como a linguagem, a escrita e os números – são construídos pelas sociedades ao longo da história e desempenham um papel fundamental na transformação da organização social e no desenvolvimento cultural. A internalização desses signos culturalmente produzidos promove mudanças comportamentais e estabelece conexões entre os estágios iniciais e avançados do desenvolvimento humano.

Nesse contexto, a mediação semiótica, conforme proposta por Vygotsky, pode ser observada nas práticas realizadas durante a oficina de robótica, como relatado pelas professoras: “[...] aqueles que conseguiram compreender com mais facilidade ajudaram os demais” e “[...] foram colaborativos em todas as etapas, ajudando uns aos outros nas dificuldades e desafios durante o processo”. Essas falas reforçam a importância das interações sociais e do uso de símbolos como mediadores do aprendizado, elementos centrais para o desenvolvimento coletivo.

O Quadro 26 trouxe a pergunta, “*Na sua opinião, os alunos expressaram satisfação e orgulho pelo trabalho realizado com Robótica? Comente.*”, buscou-se analisar a reação dos alunos ao realizarem as atividades propostas. A educação enfrenta o desafio de promover ações nas quais professores e alunos participem juntos de um processo de construção de conhecimento que seja dinâmico, criativo e, acima de tudo, dialógico, despertando a satisfação de ensinar e aprender. Nesse sentido, ao se propor mudanças nas práticas pedagógicas, é essencial compreender o quão colaborativas, podem ser as práticas que incluem tecnologias digitais e robótica, contribuindo para facilitar esses diálogos e transformar a experiência educacional.

Num mundo globalizado, que derruba barreiras de tempo espaço, o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento com a sociedade como um todo. O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta. A relação professor-aluno na aprendizagem colaborativa contempla a inter-relação e a interdependência dos seres humanos, que deverão ser solidários ao buscar caminhos felizes para uma vida sadia deles próprios e do planeta (MORAN; MASETTO;

BEHRENS, 2000, p. 77-78).

Quadro 26 - Impacto da oficina com RE na autoestima dos discentes

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Na sua opinião, os alunos expressaram satisfação e orgulho pelo trabalho realizado com Robótica? Comente.	Interesse e Satisfação	P1	“Sim! Demonstraram total interesse e satisfação, querendo realizar mais atividades com a robótica. Percebemos um encantamento dos estudando com este recurso pedagógico”.
		P2	“A satisfação, orgulho e felicidade da turma durante todo o processo, foram registradas através de fotos e vídeos. E visível para todos que assistem”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025

A categoria “Interesse e Satisfação” foi apontada de acordo com as respostas dadas pelas professoras. A professora P1 destacou o "total interesse e satisfação" dos alunos, bem como o "encantamento" deles com o recurso pedagógico da robótica. Tal situação demonstrou como práticas que envolvem tecnologias inovadoras podem despertar nos estudantes o desejo de aprender e criar oportunidades para o engajamento ativo e para a construção conjunta do conhecimento entre professores e alunos.

A professora P2, por sua vez, complementou a anterior ao evidenciar que a "satisfação, orgulho e felicidade" dos alunos foram documentados por meio de registros em fotos e vídeos, tornando visível o impacto emocional e social das oficinas nos estudantes. Os registros feitos pela professora representaram uma demonstração concreta de que práticas pedagógicas bem planejadas, que utilizam a tecnologia de forma crítica e inovadora, podem transformar a experiência na educação.

Assim sendo, os relatos das professoras se alinham à proposta de Moran, Masetto e Behrens (2000), como exposto anteriormente, e ilustram como a Robótica Educacional pode promover uma educação que não apenas utilize a tecnologia, mas que a ressignifique como uma ferramenta para fomentar o diálogo, a criatividade e o engajamento. Neste sentido, práticas que corroboram a ideia de que a educação no mundo globalizado deve transcender a simples transmissão de conteúdo e estimular os alunos a participarem ativamente de sua formação, contribuem para a realização pessoal de docentes e discentes e para uma relação mais significativa destes com a sociedade e o planeta.

A seguir (Quadro 27) foi analisada a pergunta seguinte: “Na medida em que foram se apropriando da ferramenta, os alunos demonstraram autonomia em buscar soluções adicionais para completar a atividade com Robótica, propondo novas possibilidades? Comente”. O questionamento tenta avaliar a autonomia dos alunos com a utilização da ferramenta em outras soluções, além das oferecidas coletivamente.

Quadro 27 - Autonomia na aprendizagem com RE

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Na medida em que foram se apropriando da ferramenta, os alunos demonstraram autonomia em buscar soluções adicionais para completar a atividade com Robótica, propondo novas possibilidades? Comente	Protagonismo Discente	P1	“Conseguiram! Foi uma atividade colaborativa e participativa, onde aqueles que conseguiram compreender com mais facilidade ajudaram os demais”.
		P2	“Sim. Em todas as etapas demonstraram autonomia e atitudes para resoluções de problemas que ocorreram ao longo do processo”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

Observe as respostas dadas pelas docentes foram agrupadas na categoria: “Protagonismo Discente”. A professora P1 destacou a importância do comportamento autônomo e da contribuição dada pelos alunos que tiveram mais facilidade na realização das atividades com os que tiveram menor desenvoltura. Isso mostrou que os estudantes estavam ativamente envolvidos na oficina, e o fato de que os alunos com dificuldade buscavam ajuda entre si revela um engajamento coletivo durante a atividade.

Já a professora P2 destacou que os alunos demonstraram autonomia em todas as etapas, resolvendo de forma independente os desafios propostos. Ao realizar a atividade, os estudantes evidenciaram sua capacidade de agir com independência, tomando decisões e buscando soluções por conta própria.

De acordo com Moran, Masetto e Behrens, (2000), é essencial que os alunos superem a postura passiva de apenas escutar, ler, memorizar e repetir os ensinamentos do professor. Eles devem se tornar mais criativos, críticos, pesquisadores e participantes ativos na produção do conhecimento. Nesse processo, professores e alunos devem trabalhar de maneira colaborativa a fim de criar os meios para que este protagonismo seja alcançado. Neste contexto, os relatos das professoras destacaram como as atividades com robótica contribuíram

para este protagonismo.

A nona pergunta discursiva (Quadro 28) foi a seguinte: “*Na sua opinião, os alunos conseguiram relacionar os conceitos aprendidos na Robótica com situações do mundo real? Considera que os mesmos aplicariam esta ferramenta em outros contextos?*”. O questionamento trouxe reflexões acerca do uso prático das atividades desenvolvidas com Robótica Educacional no cotidiano dos discentes.

Quadro 28 - Contextualização das atividades com RE

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Na sua opinião, os alunos conseguiram relacionar os conceitos aprendidos na Robótica com situações do mundo real? Considera que os mesmos aplicariam esta ferramenta em outros contextos?	Processos de Aprendizagem	P1	“Esse grupo em específico não. Eles precisaram um pouco mais de mediação para chegarem neste entendimento”.
		P2	“Sim. Inclusive fiquei surpresa com o desempenho dos alunos que estavam em processo de alfabetização. Eles demonstraram excelente performance durante as oficinas”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

A categoria “Processos de Aprendizagem” destacou a maneira diferenciada com que cada turma relaciona as atividades com situações do cotidiano. Para que se possa entender melhor as respostas dadas pelos docentes, é preciso retomar aos anos de escolaridade e às oficinas aplicadas por cada professor.

A professora P1 atua em uma turma de aceleração, que participou da oficina sobre “Polígonos Regulares”, utilizando o *software Open Roberta Lab*, uma plataforma que permitiu programar graficamente para que o robô desenhe polígonos no ambiente virtual. Segundo a professora, o grupo precisou de “[...] um pouco mais de mediação para chegarem a esse entendimento”. Durante a observação participante, percebeu-se que a professora utilizou exemplos práticos, apresentando elementos da arquitetura da sala e o *design* de objetos, para facilitar a compreensão do uso dos polígonos regulares. A atividade envolveu o cálculo de ângulos e a criação de variáveis, o que foi essencial para que os alunos assimilassem os conceitos.

Por sua vez, a professora P2, junto aos alunos do 5º ano do ensino fundamental, participou da oficina “Condutibilidade”. Nessa turma, a abordagem prática favoreceu até

mesmo os alunos em processo de alfabetização. A oficina propôs desafios com materiais concretos, como massinha e componentes eletrônicos, estimulando a resolução de problemas aplicados à realidade, como acender uma ou mais casas.

De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2000, p. 72), o professor precisa refletir e realinhar sua prática pedagógica para criar possibilidades que instiguem a aprendizagem do aluno, deslocando o foco do ensino para o aprendizado. Nesse sentido, ao utilizarem a Robótica Educacional, as professoras evidenciaram a flexibilidade da ferramenta como um recurso inovador e eficaz para ampliar a compreensão dos conteúdos, promovendo novas formas de aprendizado.

Para finalizar as perguntas feitas às professoras que aplicaram a oficina de RE em suas turmas, pretendeu-se verificar a pertinência e relevância do uso da RE nas práticas pedagógicas. A última questão proposta foi *“Para você, a Robótica Educacional é uma ferramenta interessante de ser utilizada no contexto de suas aulas? O que tornaria sua aplicação mais viável? Você se sente encorajado a realizar outras atividades com Robótica? Acha que o e-book seria um material orientador para iniciar outras atividades como esta? Comente sobre o material compartilhado. Opine, critique, sugira”*.

Quadro 29 - A inclusão da ferramenta RE nas aulas

Pergunta analisada	Categoria	Professora	Respostas
Para você, a Robótica Educacional é uma ferramenta interessante de ser utilizada no contexto de suas aulas? O que tornaria sua aplicação mais viável? Você se sente encorajado a realizar outras atividades com Robótica? Acha que o e-book seria um material orientador para iniciar outras atividades como esta? Comente sobre o material compartilhado. Opine, critique, sugira..	Potencial Pedagógico da Ferramenta	P1	“A atividade aplicada reforçou ainda mais o meu interesse em aprender mais e trabalhar com a robótica enquanto uma ferramenta que apresenta na prática muitos conceitos do currículo escolar. Sendo esta, um atrativo para os estudantes por estimular o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes. Nesta perspectiva, o <i>e-book</i> será de grande ajuda para orientar e nortear o meu trabalho visto que está bem didático e de fácil compreensão”.
		P2	“Sim. A robótica demonstrou que pode ser um facilitador na aquisição e aplicabilidade de diferentes conteúdos, até mesmo com alunos com dificuldades educacionais ou em processo de alfabetização”.

Fonte: Elaboração da autora, 2025.

A categoria “Potencial Pedagógico da Ferramenta”, evidenciou-se, por meio das respostas de ambas as docentes, o interesse em incorporar a Robótica Educacional em suas práticas pedagógicas. A professora P1 destacou o potencial da ferramenta na inovação da compreensão dos conteúdos escolares, além de desenvolver o pensamento crítico nos estudantes. Ela também avaliou o *e-book*, que foi o material de apoio para o planejamento da oficina, como um importante recurso de consulta e orientação, devido à sua linguagem didática e acessível. Por sua vez, a professora P2 refletiu sobre o impacto positivo da ferramenta na aprendizagem dos alunos, ressaltando sua capacidade de atrair até mesmo aqueles com dificuldades no processo de alfabetização. Essa perspectiva reforçou o caráter inclusivo da RE, capaz de ampliar o acesso e a aplicabilidade do conteúdo escolar

Essas narrativas corroboraram a importância da Robótica Educacional na formação integral dos estudantes e sintetizaram alguns aspectos fundamentais discutidos neste estudo. O primeiro diz respeito à relevância da ferramenta; o segundo, ao interesse e engajamento dos alunos; o terceiro, ao contexto e à prática social que ela proporciona, desenvolvendo habilidades essenciais. Por fim, destacou-se a predisposição das professoras em buscar formação contínua e materiais de apoio, como o *e-book*.

Nesta perspectiva, é evidente que o sucesso no uso da Robótica Educacional depende de professores comprometidos com a educação. Como afirma Papert (1994, p. 76), “O problema para a sociedade é dar aos professores o mesmo apoio pluralista que o melhor deles dá aos seus alunos”. Isso reforça a necessidade de se proporcionar o suporte adequado a esses professores, para que ferramentas inovadoras, como a Robótica Educacional, sejam plenamente implementadas e aproveitadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1969, p. 98).

A educação, em todas as suas manifestações, está intrinsecamente ligada à intencionalidade. As ações e os pensamentos humanos são carregados de propósitos, o que é especialmente significativo no contexto educacional. O professor, ciente de seu papel transformador, possibilita, por meio do conhecimento compartilhado, uma mudança social e o empoderamento humano. Essa é, sem dúvida, a maior beleza da educação: seu potencial de mudança, que transcende as barreiras do tradicionalismo e cria, na sala de aula, um espaço de diálogo e construção coletiva, contribuindo para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária.

É muito satisfatório apresentar uma ferramenta de inovação através da Robótica Educacional, para professores e, conseqüentemente, para seus alunos. Essa ferramenta, além de propor soluções concretas, estimula a reflexão sobre metodologias, recursos e a construção de saberes mediados pela tecnologia. Ao se abordar o presente, é necessário revisitar o passado, quando a robótica ainda se apresentava como iniciativas isoladas ou como produtos de grandes empresas que viam a educação apenas como um negócio lucrativo, ao invés de se apresentar como uma proposta real de implementação nas escolas. Hoje, com a Lei nº 14.533/2023, surgiram condições para a implementação da robótica nas escolas públicas, além do envolvimento dos professores que estão no “chão da escola”, que podem se apropriar desta ferramenta, porque a eles (nós) cabe esse papel de mediação.

A resistência inicial dos docentes ao novo reflete, muitas vezes, uma desconfiança sensata de que se trata apenas de mais um produto pronto, com o intuito de resolver todos os problemas educacionais. Entretanto, essa perspectiva se transforma quando o docente se apropria da ferramenta e a adapta ao seu próprio contexto e as suas vivências, ressignificando seu uso a partir do cotidiano escolar.

Este estudo trouxe uma perspectiva de ensino com Robótica Educacional como um caminho viável para aqueles que buscam se apropriar de novas ferramentas. Longe de ter a pretensão de se apresentar como a solução final para os desafios da educação, a proposta apresentada está embasada em um compromisso pedagógico, sustentado por perspectivas teóricas que a fundamentam como um recurso interessante e aplicável.

A pesquisa foi direcionada aos professores que, mesmo diante do sucateamento da educação, de algumas escolas públicas e da sobrecarga de horários e tarefas, resistem

bravamente, dedicando-se a estudar, inovar e atuar como agentes de transformação junto aos alunos.

A Robótica Educacional por ser uma ferramenta facilitadora de aprendizagens práticas, possibilita aos discentes a elaboração de projetos voltados para a solução de problemas reais tornando-os mais ativos, críticos e capazes de mudar para melhor o mundo em que vivem, consolidando a Alfabetização Científica.

Em resposta ao problema central da pesquisa – "De que maneira a Robótica Educacional pode ser uma ferramenta de inovação pedagógica para professores, proporcionando ensino e aprendizagem significativa com vistas à alfabetização científica dos alunos?" – os resultados da pesquisa demonstraram que a Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica inovadora. A análise dos dados revelou que a implementação do curso de formação e o uso de materiais concretos, como o *e-book*, despertaram o interesse dos professores em desenvolver as atividades em suas turmas, favorecendo para a construção de uma aprendizagem potencialmente significativa e para o desenvolvimento de conhecimentos científicos por meio de atividades com robótica. Entre os dados levantados que corroboram esta afirmativa estão as respostas dos professores que apontam para um maior engajamento e participação ativa dos estudantes.

Os resultados confirmaram que a Robótica Educacional favorece a alfabetização científica, conforme defendido por Chassot, ao conectar conceitos abstratos com atividades concretas voltadas para a solução de problemas reais. Portanto, o estudo evidenciou que a Robótica Educacional constitui uma ferramenta poderosa para a inovação pedagógica, especialmente ao promover a Alfabetização Científica. Sua abordagem prática, que integra tecnologia e conhecimento em projetos que podem ser personalizadas para cada realidade, rompem com as lógicas mecanicistas e mercadológicas, oferecendo aos professores e alunos a oportunidade de ressignificar os usos da tecnologia na educação.

Os produtos educacionais apresentados, o Curso de Formação em Robótica Educacional e o *e-book*, tiveram como objetivo a busca pela democratização da ferramenta entre os professores. Os dados levantados na pesquisa corroboraram que esses materiais foram importantes para os professores que participaram deste estudo, servindo como meio de apropriação da robótica.

O curso constituiu-se como um espaço de trocas de conhecimento. Ao apresentar as propostas de uso da ferramenta, alguns professores recriavam e inferiam outros saberes, cumpriam desafios e propunham novas resoluções.

O *e-book* revelou-se, de acordo com o relato dos professores, “[...] um material rico e

de fácil assimilação”. As propostas diversificadas demonstraram que, mesmo sem conectividade e com criatividade no uso de materiais, é possível desenvolver atividades relevantes.

As oficinas aplicadas apenas para os professores e aquelas realizadas com professores e alunos diferiram significativamente na forma como esses docentes se envolveram com a ferramenta. Os dados mostraram que embora o primeiro grupo tenha considerado interessantes as possibilidades de uso da ferramenta, também demonstrou maior desconfiança em sua aplicação. Na segunda oficina, na qual os professores já haviam participado do curso *online*, os relatos sobre o “encantamento” dos alunos confirmaram que a robótica pode promover um aprendizado potencialmente significativo, através do engajamento desses jovens com seu objeto de estudo. Isso evidenciou a necessidade de se organizar formações presenciais que envolvam, simultaneamente, alunos e professores.

- A Robótica Educacional, por ser uma tecnologia que se comunica muito bem com os jovens, constitui-se como um importante meio de mediação, o que também foi relatado pelos professores. Esse movimento em sala de aula coloca o professor não como mero transmissor do conhecimento, mas como mediador, rompendo com a lógica da educação bancária ainda presente nas escolas brasileiras. Os conhecimentos inicialmente compartilhados pelos professores nas oficinas foram recompartilhados entre os estudantes, o que demonstrou que a robótica favoreceu as trocas, fortalecendo as metodologias construtivistas e construcionistas. Essas metodologias contribuíram para o processo educacional, pois, além de ser um recurso que oferece soluções aliadas ao aprendizado concreto e à experimentação, a robótica constitui-se como uma ferramenta de grande potencial para a alfabetização científica. Isso se deve à experimentação relacionada às atividades sociais e ao meio, bem como à Aprendizagem Significativa, visto que os alunos, segundo as respostas dos professores, conseguiram aplicar durante as oficinas, os conhecimentos previamente adquiridos em sala de aula e em suas vivências, assimilando-os de maneira mais concreta. Familiarizar os docentes no uso das tecnologias digitais associadas à Robótica Educacional, proporcionando conhecimentos teóricos e práticos para a prática docente;

A pesquisa também apresentou objetivos específicos que orientaram este estudo. O primeiro foi “Familiarizar os docentes no uso das tecnologias digitais associadas à Robótica Educacional, proporcionando conhecimentos teóricos e práticos para a prática docente”. A esse respeito, evidenciou-se que muitos professores tinham pouca ou nenhuma familiaridade com a Robótica Educacional antes da formação, mas demonstraram interesse em aprender e

aplicar essas tecnologias. Durante o curso de formação, o uso de recursos como vídeos e materiais de leitura facilitou o processo de aprendizado e demonstrou o potencial pedagógico da robótica. Essa etapa dialoga com a pedagogia libertadora de Paulo Freire, ao promover um espaço dialógico em que os professores não apenas aprendem, mas também refletem criticamente sobre as estratégias que podem transformar suas salas de aula.

O segundo foi “Elaborar e aplicar atividades personalizadas com Robótica Educacional tendo em vista a integração entre Ciências, Física, Língua Portuguesa e Matemática”. A elaboração de atividades interdisciplinares com Robótica Educacional foi um dos destaques da pesquisa, pois promoveu a integração de diferentes áreas do conhecimento. Foram incluídas, por exemplo, atividades que exploraram conceitos de geometria em Matemática e fenômenos físicos no contexto da construção de protótipos com massinha de modelar. Essa abordagem dialoga diretamente com a interdisciplinaridade defendida por Fazenda, ao propor uma educação que rompe com as barreiras disciplinares e enriquece o processo de ensino e aprendizagem.

O terceiro objetivo específico foi “Consolidar os Produtos Educacionais sobre o ensino e aprendizagem com RE”. Os produtos educacionais desenvolvidos – um curso de formação e um *e-book* – trouxeram importantes contribuições para o campo educacional. Eles possibilitaram aos professores o acesso a materiais teóricos e práticos que os ajudaram a compreender como integrar a Robótica Educacional em suas aulas. Sob a ótica da aprendizagem significativa de Ausubel, abordada neste estudo por Moreira, os produtos educacionais foram desenhados para conectar os conhecimentos prévios a novos conteúdos, permitindo que os docentes ressignificassem suas metodologias de ensino. Também foram apresentadas reflexões sobre a utilização de práticas de robótica no desenvolvimento da Alfabetização Científica e do pensamento computacional. Os produtos elaborados serviram para a formação e apoio aos docentes no planejamento e na elaboração de atividades com robótica em suas aulas.

O quarto e último objetivo específico dizia respeito a “Aplicar e validar o Produto Educacional (PE): e-book, junto a docentes do ensino fundamental, visando ao processo de ensino-aprendizagem.”. A aplicação do *e-book* na E. M. João Brazil revelou resultados promissores, incluindo o aumento do interesse e do engajamento dos alunos. As oficinas presenciais demonstraram que a Robótica Educacional, por meio de atividades interdisciplinares pode ser integrada ao currículo escolar de forma eficaz, promovendo o aprendizado, inclusive de alunos que ainda não dominavam a leitura e escrita convencional, o que demonstrou a eficiência da ferramenta como uma prática inovadora de ensino.

A análise dos resultados desse estudo teve como foco o potencial pedagógico dessa abordagem para promover a alfabetização científica e a aprendizagem significativa.

Os professores que participaram das oficinas relataram que as atividades não apenas facilitaram a compreensão dos conteúdos pelos alunos, mas também estimularam habilidades como raciocínio lógico, criatividade e resolução de problemas. A possibilidade de trabalhar com contextos reais e interdisciplinares foi apontada como uma das principais vantagens da Robótica Educacional, permitindo que os alunos relacionassem o aprendizado com situações do cotidiano.

A pesquisa também evidenciou desafios estruturais, como a carência de infraestrutura tecnológica em muitas escolas públicas e a necessidade de maior suporte técnico e pedagógico. Ainda assim, a motivação dos professores para superar essas barreiras foi um ponto positivo. A utilização de um *e-book* como recurso pedagógico foi amplamente elogiada por sua clareza e aplicabilidade, oferecendo aos docentes um material de consulta e inspiração para planejar aulas inovadoras.

Os dados da pesquisa indicaram que a Robótica Educacional se apresenta como uma ferramenta potencialmente transformadora no ambiente escolar, capaz de estimular o protagonismo dos alunos e promover desenvolvimento da criatividade, do trabalho em equipe e do pensamento crítico. Sua implementação mostrou-se uma estratégia inovadora para engajar alunos e professores, favorecendo práticas mais atrativas e alinhadas às demandas de uma sociedade em constante evolução. Além disso, sua aplicação na educação pública revelou-se promissora ao contribuir para a inclusão digital e a redução das desigualdades, possibilitando o acesso equitativo a recursos tecnológicos e metodologias dinâmicas.

As limitações identificadas neste estudo possibilitam futuramente novas proposições, principalmente no que diz respeito à adaptação das atividades a fim de torná-las mais inclusivas. Além disso, novas perspectivas são sugeridas, como a possibilidade de mais professores replicarem as atividades propostas e a realização de um estudo que inclua diretamente os alunos na pesquisa. Vale destacar que uma das cursistas já propôs uma parceria com a pesquisadora para viabilizar mais projetos de Robótica Educacional na Educação Básica, o que pode enriquecer ainda mais os resultados e ampliar o impacto da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. *Decifrando o pergaminho: os cotidianos das escolas nas lógicas das redes cotidianas*. In: ALVES, Nilda; OLIVEIRA, Inês Barbosa de. (org.). *Pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas sobre redes de saberes*. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 13-38.
- _____. *Sobre movimentos das pesquisas nos/dos/com os cotidianos*. *Revista TEIAS*: Rio de Janeiro, ano 4, nº 7-8, jan/dez, 2003.
- ANDRÉ, M. E. D. A. *Etnografia da prática escolar*. 7. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- ARROYO, M. G. *Currículo, território em disputa*. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa edições, 70, 225, 1977.
- BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- _____. Ministério da Educação (MEC). *Programa Nacional de Tecnologia Educacional*. MEC, 2007.
- _____. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- _____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023.
- BUZATO, M. E. K. *Letramentos digitais e formação de professores*. III Congresso Ibero-Americano Educarede, São Paulo, p. 1-5, maio, 2006.
- CAMPOS, F. R. *Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras*. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778>. >Acesso em: 14 fev. 2024
- _____. *Robótica para uso educacional*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.
- _____. *Inovação ou renovação educacional: Dilemas, controvérsias e o futuro da escolarização*, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350074723_Inovacao_ou_renovacao_educacional_Dilemas_controversias_e_o_futuro_da_escolarizacao> Acesso em: 14 fev, 2024.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social*. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89-100, 2003.
- _____. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5ª ed. Ijuí, RS:

Unijuí, 2011.

CONTRERAS, J. *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2012.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Didática e Interdisciplinaridade*. 9ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2005.

FAZENDA, I. C. A. *Interação e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo, 2011. Disponível em:

<https://www.unijales.edu.br/library/downebook/id:855> > Acesso em 10 jan. 25.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/386878/mod_resource/content/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Mudan%C3%A7a%20Paulo%20Freire.pdf . > Acesso em 20 dez. 25.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 35, n. 129, p. 1085-1114, out.-dez. 2014.

FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 335-352, dez. 2010.

FURIÓ, C.; VILVHES, A.; GUIASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de La Enseñanza de Lãs Ciências em La Secundaria Obligatoria. *Enseñanza de lãs ciências*, v. 19, nº3, p. 365-376, 2001.

JAPIASSU, H. *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

KLEIMAN, A. B. Letramento na contemporaneidade. *Bakhtiniana*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 72-91, 2014.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 3ª ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1989.

MOREIRA, M. A. *O que é afinal aprendizagem significativa?* Instituto de Física – UFRGS, 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf> . > Acesso em 09/01/2025.

NASCIMENTO, F. P. *Metodologia da pesquisa científica: teoria e prática: como elaborar TCC*. Brasília: Thesaurus, 2016

NITERÓI (RJ). *Portaria FME nº 087, de 2011*. Disponível em:

<https://educacao.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PORTARIA-FME-087-2011.pdf>. > Acesso em: 15 jan. 2025.

OLIVEIRA, C.; SABINO, E. *UERJ: experiências, táticas e astúcias docentes e discentes em um período aridopotente*. (apenas em PDF), 2020.

PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman. Afira V. Ripper. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

_____. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. - Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIMENTA, S. G. As ondas críticas da didática em movimento: resistência ao tecnicismo/neotecnicismo neoliberal. In: SILVA, M.; NASCIMENTO, O. C.; ZEN, G. C. (orgs.). *Didática: abordagens teóricas contemporâneas*. Salvador: EDUFBA, 2019, p. 19-64.

VIÉGAS, L.S.; COSTA, J.B.; MACHADO, A.M. *(Re)lendo Bourdieu a partir da obra de Maria Helena Souza Patto*. Educar em Revista, Curitiba, v. 38, e85840, 2022.

SANTOS, R. C.; SILVA, M. D. F. A robótica educacional: entendendo conceitos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v.13, n. 3, p. 345-366, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/10965>. Acesso em: 10/01/2024. Correspondência: Railane Costa Santos - raicostasantos@gmail.com Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SEVERO, J. L. R. L. Pedagogia da Ruptura: ocupando as margens do ensino remoto para criações didático curriculares. *Revista Espaço do Currículo*, v. 14, n. 1, p. 1-5, 2021.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Autêntica, 1998. Disponível em: [SOARES Magda Letramento Um tema de tres.pdf](#)>Acesso em 20 dez. 24.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno *Revista e-Curriculum*, v.14, n. 3, p.864-897, 2016

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

XAVIER, Giovana. Ciência de Mulheres Negras: um experimento de insubmissão. *Saúde em Debate*, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 51-59, out. 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada: **A ROBÓTICA NA ESCOLA: FACES E INTERFACES DA FORMAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL** conduzida por Evelyn de Souza Crespo Lima, orientado pela Prof. Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Mala Porto.

Este estudo terá a duração de um semestre. A pesquisa tem por objetivo investigar o uso da Robótica Educacional como ferramenta de ensino para professores em atuação no 5º e 6º anos do ensino fundamental na rede municipal de ensino de Niterói, município pertencente ao Estado do Rio de Janeiro, no desenvolvimento das atividades pedagógicas em sala de aula, com intuito de promover a alfabetização científica e a aprendizagem significativa.

Você foi selecionado(a) por ser professor em atuação na educação básica na rede municipal de ensino de Niterói, sendo que sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará qualquer prejuízo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

Em uma primeira fase você está receberá o link de um formulário online com questões que auxiliarão na seleção de um segundo grupo de participantes, que serão convidados a participar da segunda etapa da pesquisa na qual será realizado um curso de formação online com a pesquisadora, utilizando as plataformas de comunicação virtual. A definição da plataforma será estabelecida e divulgada com antecedência aos participantes.

Ao responder o formulário, você precisa indicar se deseja/tem disponibilidade para participar da segunda etapa da pesquisa, a oficina de atividades.

Em todas as etapas está garantido o total anonimato dos participantes. No caso de qualquer tipo de desconforto, você poderá solicitar a suspensão provisória ou definitiva de sua participação, sem qualquer prejuízo.

Ao final da pesquisa, será coletada respostas, através de questionário que contém questões fechadas e abertas. A qualquer momento este questionário com as suas respostas poderá ser disponibilizado para você e, caso ache necessário poderá solicitar novas inclusões e correções que serão avaliadas conjuntamente com a pesquisadora e, não sendo possível estabelecer um consenso, você poderá desautorizar a inclusão de seu depoimento nas análises e sua exclusão como informante.

Durante a etapa de realização do curso de formação online, se a plataforma utilizada permitir e com o seu consentimento prévio, as aulas poderão ser gravadas, desde que haja acordo entre todos os participantes. A critério do participante, quando ocorrerem encontros síncronos, as câmeras poderão ser fechadas.

Sua participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

As aulas online com a pesquisadora sobre as possibilidades de utilizar a Robótica Educacional em suas aulas e os resultados do uso desta ferramenta voltada para o ensino acontecerão de acordo com cronograma definido previamente, em acordo entre você e a pesquisadora. O local e o horário das oficinas presenciais também serão previamente definidos. O curso online tem a duração prevista de 20h e as aulas ocorrerão ao longo de um mês. As oficinas presenciais ocorrerão em quatro encontros, previamente acordados entre os participantes e a pesquisadora, como já relatado.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

As atividades aplicadas durante a pesquisa apresentam um risco intelectual mínimo, contudo, existe a possibilidade de violação de privacidade. Para atenuar essa possibilidade, asseguramos a confidencialidade das respostas dos envolvidos e análise de dados. As informações coletadas serão tratadas como confidenciais, sem revelação de dados pessoais ou identidade, e empregadas exclusivamente para propósitos acadêmicos, incluindo a divulgação em artigos científicos, apresentações em conferências e elaboração da dissertação.

Sua autorização nos ajudará a construir uma escola pública de melhor qualidade, auxiliará os professores na utilização de ferramentas educativas que atendam cada vez melhor as expectativas dos alunos e colaborará para o aumento de conhecimento científico.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contato do pesquisador responsável:

Evelyn de Souza Crespo Lima.

Mestranda da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGEB/CAp-UERJ).

e-mail: evelyncrespo43@gmail.com

Tel. (21) 993900016

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, CEP 20550-013, e-mail: coep@sr2.uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B – “Folder de Divulgação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”

PPGEB
Programa de Pós-Graduação
de Ensino em Educação Básica
CAP-UERJ

APRENDER COM ROBÓTICA:
POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE
SABERES PARA PROFESSORES E ALUNOS

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

EVELYN DE SOUZA CRESPO LIMA
MINISTRANTE E MESTRANDA PPGEB CAP/Uerj
MARIA BEATRIZ DIAS MAIA PORTO
ORIENTADORA E PROFESSORA RESPONSÁVEL PPGEB CAP/Uerj

**CONVIDAMOS PROFESSORES INTERESSADOS A PARTICIPAR DO
CURSO DE ROBÓTICA PARA FINS EDUCACIONAIS**

O curso irá abordar:

- Programação gráfica;
- Computação física;
- Pensamento Computacional,
entre outros.

Através de atividades elaboradas de acordo com a BNCC e o Referencial Curricular da Rede Municipal de Niterói, os cursistas terão acesso aos recursos tecnológicos para inovar suas aulas.

- Curso gratuito, destinado preferencialmente aos professores do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental de Português, Ciências, Matemática .
- Início: 24/10/2024.
- O curso terá carga horária de 20 horas e acontecerá na modalidade on-line. Haverá aulas assíncronas e estão previstos 4 encontros síncronos de 90 minutos. Serão emitidos certificados para aqueles que concluírem.

Inscrições até 21/10/2024
Através do formulário disponível
AQUI

Logo: UERJ - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO

Logo: PR3 - Pro-Reitoria de Extensão e Cultura

Logo: Atualizado - Qualidade e Inovação

Fonte: Elaborado pela Autora, 2025

APÊNDICE C – Formulário de Inscrição e Sondagem para o Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”



Inscrição para o curso de formação "APRENDER COM ROBÓTICA: POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE SABERES PARA PROFESSORES E ALUNOS"

Datas do curso:
24/10; 31/10; 07/11 e 21/11.
e-mail de contato:
evelyncrespo43@gmail.com

evelyncrespo43@gmail.com [Mudar de conta](#)

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail

Caro(a) Professor (a).
O questionário abaixo faz parte de uma das etapas para a avaliação / validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB). A sua participação colabora para esta pesquisa que visa a construção de propostas para melhoria do ensino na educação básica tendo em vista a utilização da Robótica Educacional como ferramenta de ensino.

Este questionário de sondagem está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Desde já agradeço a sua contribuição!

Nome Completo *

Sua resposta

Inscrição e sondagem para o Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”

<p>CPF (Para emissão de declaração do Departamento de Pesquisa e Extensão da Uerj) *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Telefone com WhatsApp *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Faixa Etária *</p> <p>Escolher ▼</p>
<p>Tempo de atuação como professor(a): *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Última Formação *</p> <p>Escolher ▼</p>
<p>Disciplina que leciona *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Instituição onde atua *</p> <p>(admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> Privada</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Municipal</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Estadual</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Federal</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p>

Inscrição e sondagem para o Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”

<p>Nome da Instituição onde atua *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Município onde leciona *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Anos Escolares em que atua (2024) * (admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> 5º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 6º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 7º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 8º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 9º ano</p> <p><input type="checkbox"/> Outro: _____</p>
<p>Como você classificaria os seus conhecimentos sobre Robótica Educacional? *</p> <p><input type="radio"/> Nenhum</p> <p><input type="radio"/> Básico</p> <p><input type="radio"/> Avançado</p>
<p>Como você acha que a Robótica Educacional poderia ajudar em suas aulas? *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Qual seria o maior desafio no ensino com Robótica na sua Instituição? *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Qual é maior desafio no ensino de sua disciplina? *</p> <p>Sua resposta _____</p>

Inscrição e sondagem para o Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”

Qual é maior desafio no ensino de sua disciplina? *

Sua resposta

Em que atividade ou conteúdo de sua disciplina, você considera que a aprendizagem com Robótica Educacional poderia ser interessante? *

Sua resposta

Ao se inscrever nesse Curso você se compromete a participar das atividades assíncronas em horário de sua preferência e de 4 encontros síncronos sempre das 19h às 20h 30 min, nos dias: 24/10; 31/10; 07/11 e 21/11. *

Aceito

Não aceito

Você autoriza a divulgação de vídeo e imagem, bem como a gravação dos encontros síncronos? *

Autorizo

Não autorizo

Você autoriza o uso desses dados para essa pesquisa de Mestrado? *

Autorizo

Não autorizo

Enviar uma cópia das respostas para o meu e-mail.

Enviar Limpar formulário

APÊNDICE D – Formulário de Validação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos”



CURSO: "APRENDER COM ROBÓTICA: POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE SABERES PARA PROFESSORES E ALUNOS"

Este curso é voltado para docentes e faz parte do Programa de Mestrado Profissional PPGEB - CAp-Uerj

evelyncrespo43@gmail.com [Mudar de conta](#) 

* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

Registrar evelyncrespo43@gmail.com como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Prezado (a) professor (a).

Este questionário faz parte de uma das etapas para a avaliação / validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB - Uerj). As suas respostas colaboram para a pesquisa que visa à construção de propostas para melhoria do ensino na Educação Básica, tendo em vista a utilização da Robótica Educacional como ferramenta de ensino.

Este questionário de sondagem está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Agradecemos a sua contribuição!

Nome Completo

Sua resposta

Faixa Etária *

Escolher 

Formulário de Validação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos

<p>Tempo de atuação como professor(a): *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Última Formação *</p> <p>Escolher ▾</p>
<p>Disciplina que leciona *:</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Instituição onde atua * (admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> Privada</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Municipal</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Estadual</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Federal</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p>
<p>Nome da Instituição onde atua *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Município onde leciona *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Anos Escolares em que atua (2024) * (admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> 5º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 6º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 7º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 8º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 9º ano</p> <p><input type="checkbox"/> Outro: _____</p>

Formulário de Validação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos

Como você classificaria os seus conhecimentos sobre Robótica Educacional? *

Nenhum

Básico

Avançado

Você costuma desenvolver atividades lúdicas e/ ou com uso de alguma tecnologia digital? *

Sim

Não

Caso tenha marcado SIM, cite alguma das atividades desenvolvidas por você?

Sua resposta _____

Você considerou as atividades apresentadas no curso atrativas? Estão de acordo * com os anos de escolaridade a que se propõem? Deixe sua opinião ou sugestão.

Sua resposta _____

Na sua opinião, como estas atividades podem contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado? *

Sua resposta _____

Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, * você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos.

Sua resposta _____

Como as atividades que envolvam programação e robótica, como esta, podem * atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos?

Sua resposta _____

Formulário de Validação do Curso “Aprender com Robótica: Possibilidades De Construção de Saberes para Professores e Alunos

Como as atividades que envolvam programação e robótica, como esta, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos? *

Sua resposta

Como você avalia a qualidade do material didático e dos recursos oferecidos no curso? *

Sua resposta

Houve algum aspecto do curso que você considerou desafiador ou difícil? Se sim, comente acerca destas dificuldades. Que melhorias você propõe? *

Sua resposta

Dentre as atividades aplicadas nos módulos do curso, mencione qual ou quais você se sente mais à vontade de utilizar em sua sala de aula? Por quê? *

Sua resposta

Qual a sua opinião sobre a Robótica Educacional como ferramenta de ensino. Discorra acerca do envolvimento dos alunos e os desafios na escola. *

Sua resposta

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento e que minha desistência ou retirada não acarretará prejuízo. E que os meus dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo da minha participação. Você autoriza o uso desses dados para esta pesquisa de Mestrado? *

Autorizo

Não autorizo

Uma cópia das suas respostas será enviada por e-mail para evelyncrespo43@gmail.com.

Enviar [Limpar formulário](#)

APÊNDICE E – Formulário de Validação do *E-book*: “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina para professores em Saquarema)



“ROBÓTICA NA ESCOLA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”

Esta oficina é voltada para docentes e faz parte do Programa de Mestrado Profissional PPGEB - CAP-Uerj

evelyncrespo43@gmail.com [Mudar de conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Enviar por e-mail *

Registrar evelyncrespo43@gmail.com como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Prezado (a) professor (a).

Este questionário faz parte de uma das etapas para a avaliação / validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB - Uerj). As suas respostas colaboram para a pesquisa que visa à construção de propostas para melhoria do ensino na Educação Básica, tendo em vista a utilização da Robótica Educacional como ferramenta de ensino.

Este questionário de sondagem está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Agradecemos a sua contribuição!

Nome Completo

Sua resposta

Faixa Etária *

Escolher

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina Para Professores Em Saquarema)

<p>Tempo de atuação como professor(a): *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Última Formação *</p> <p>Escolher: _____</p>
<p>Disciplina que leciona *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Instituição onde atua * (admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> Privada</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Municipal</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Estadual</p> <p><input type="checkbox"/> Pública Federal</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p>
<p>Nome da Instituição onde atua *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Município onde leciona *</p> <p>Sua resposta _____</p>

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina Para Professores Em Saquarema)

<p>Anos Escolares em que atua (2024) *</p> <p>(admite mais de uma opção)</p> <p><input type="checkbox"/> 5º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 6º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 7º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 8º ano</p> <p><input type="checkbox"/> 9º ano</p> <p><input type="checkbox"/> Outro: _____</p>
<p>Como você classificaria os seus conhecimentos sobre Robótica Educacional? *</p> <p><input type="radio"/> Nenhum</p> <p><input type="radio"/> Básico</p> <p><input type="radio"/> Avançado</p>
<p>Você costuma desenvolver atividades lúdicas e/ ou com uso de alguma tecnologia digital? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>
<p>Caso tenha marcado SIM, cite alguma das atividades desenvolvidas por você?</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Qual a atividade do e-book desenvolvida nesta oficina? *</p> <p>Escolher _____</p>
<p>Você considerou a atividade apresentada atrativa? Está de acordo com o ano de escolaridade a que se propõe? Deixe sua opinião ou sugestão. *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Na sua opinião, como esta atividade pode contribuir para um maior envolvimento dos discentes no aprendizado do conteúdo correlacionado? *</p> <p>Sua resposta _____</p>

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina Para Professores Em Saquarema)

Quanto aos objetivos, a duração das atividades e o material didático sugeridos, você considera serem acessíveis para a utilização nas escolas? Discorra sobre os pontos positivos e/ou negativos. *

Sua resposta

Como atividades que envolvam programação e robótica, como esta, podem atrair o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos mesmos? *

Sua resposta

Você autoriza o uso desses dados para essa pesquisa de Mestrado? *

Autorizo

Não autorizo

Uma cópia das suas respostas será enviada por e-mail para evelyncrespo43@gmail.com.

Enviar [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

APÊNDICE F – Formulário de Validação do *E-book*: “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina com os professores que replicaram as atividades em suas turmas)



“ROBÓTICA NA ESCOLA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”

Esta oficina é voltada para a observação dos alunos feita pelos docentes e faz parte do Programa de Mestrado Profissional PPGEB - CAP-Uerj
Prezado (a) professor (a).
Obrigada por compartilhar seus conhecimentos e perspectivas através desta oficina. Sua contribuição é valiosa na nossa eterna busca por uma educação básica pública e de qualidade.
Obrigada.

evelyncrespo43@gmail.com [Mudar de conta](#) 

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail

Prezado (a) professor (a).
Este questionário faz parte de uma das etapas para a avaliação / validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB - Uerj). As suas respostas colaboram para a pesquisa que visa à construção de propostas para melhoria do ensino na Educação Básica, tendo em vista a utilização da Robótica Educacional como ferramenta de ensino.

Este questionário de sondagem está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Agradecemos a sua contribuição!

Nome Completo

Sua resposta

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina com os professores que replicaram as atividades em suas turmas)

Faixa Etária * <input type="text" value="Escolher"/>
Tempo de atuação como professor(a): * <input type="text" value="Sua resposta"/>
Última Formação * <input type="text" value="Escolher"/>
Disciplina que leciona * <input type="text" value="Sua resposta"/>
Instituição onde atua * (admite mais de uma opção) <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Pública Municipal <input type="checkbox"/> Pública Estadual <input type="checkbox"/> Pública Federal <input type="checkbox"/> Outro
Nome da Instituição onde atua * <input type="text" value="Sua resposta"/>
Município onde leciona * <input type="text" value="Sua resposta"/>

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina com os professores que replicaram as atividades em suas turmas)

<p>Ano Escolar em que a oficina foi aplicada (2024) *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Faixa Etária dos discentes. *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Qual a atividade do e-book desenvolvida nesta oficina? *</p> <p>Escolher ▾</p>
<p>Por que você escolheu esta atividade para ser desenvolvida?</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Na sua opinião, a atividade trouxe, ou não, uma outra perspectiva acerca do conteúdo curricular abordado nesta oficina? *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Você encontrou alguma dificuldade na aplicação da atividade proposta na oficina? Considera interessante incluir mais atividades como esta em seu cotidiano? Comente. *</p> <p>Sua resposta _____</p>
<p>Durante a aplicação da atividade os alunos demonstraram interesse, mantiveram a concentração e o foco? Comente sobre a participação dos discentes. *</p> <p>Sua resposta _____</p>

Formulário de Validação do *E-Book* “Robótica na Escola: Contribuições para a Formação Científica no Ensino Fundamental” (Oficina com os professores que replicaram as atividades em suas turmas)

Como você considera a participação dos alunos antes e durante a oficina. Como você observou as expectativas, dificuldades e facilidades dos discentes em relação ao conhecimento aplicado e ao uso da tecnologia? *

Sua resposta: _____

Os alunos conseguiram ser colaborativos ajudando uns aos outros na construção de novos conhecimentos a partir desta atividade com Robótica? Comente sobre a interação entre os alunos e a atividade proposta. *

Sua resposta: _____

Na sua opinião, os alunos expressaram satisfação e orgulho pelo trabalho realizado com Robótica? Comente. *

Sua resposta: _____

Na sua opinião, os alunos conseguiram relacionar os conceitos aprendidos na Robótica com situações do mundo real? Considera que os mesmos aplicarão esta ferramenta em outros contextos? *

Sua resposta: _____

Na medida em que foram se apropriando da ferramenta, os alunos demonstraram autonomia em buscar soluções adicionais para completar a atividade com Robótica, propondo novas possibilidades? Comente. *

Sua resposta: _____

Para você, a Robótica Educacional é uma ferramenta interessante de ser utilizada no contexto de suas aulas? O que tornaria sua aplicação mais viável? Você se sente encorajado a realizar outras atividades com Robótica? Acha que o e-book seria um material orientador para iniciar outras atividades como esta? Comente sobre o material compartilhado. Opine, critique, sugira. *

Sua resposta: _____

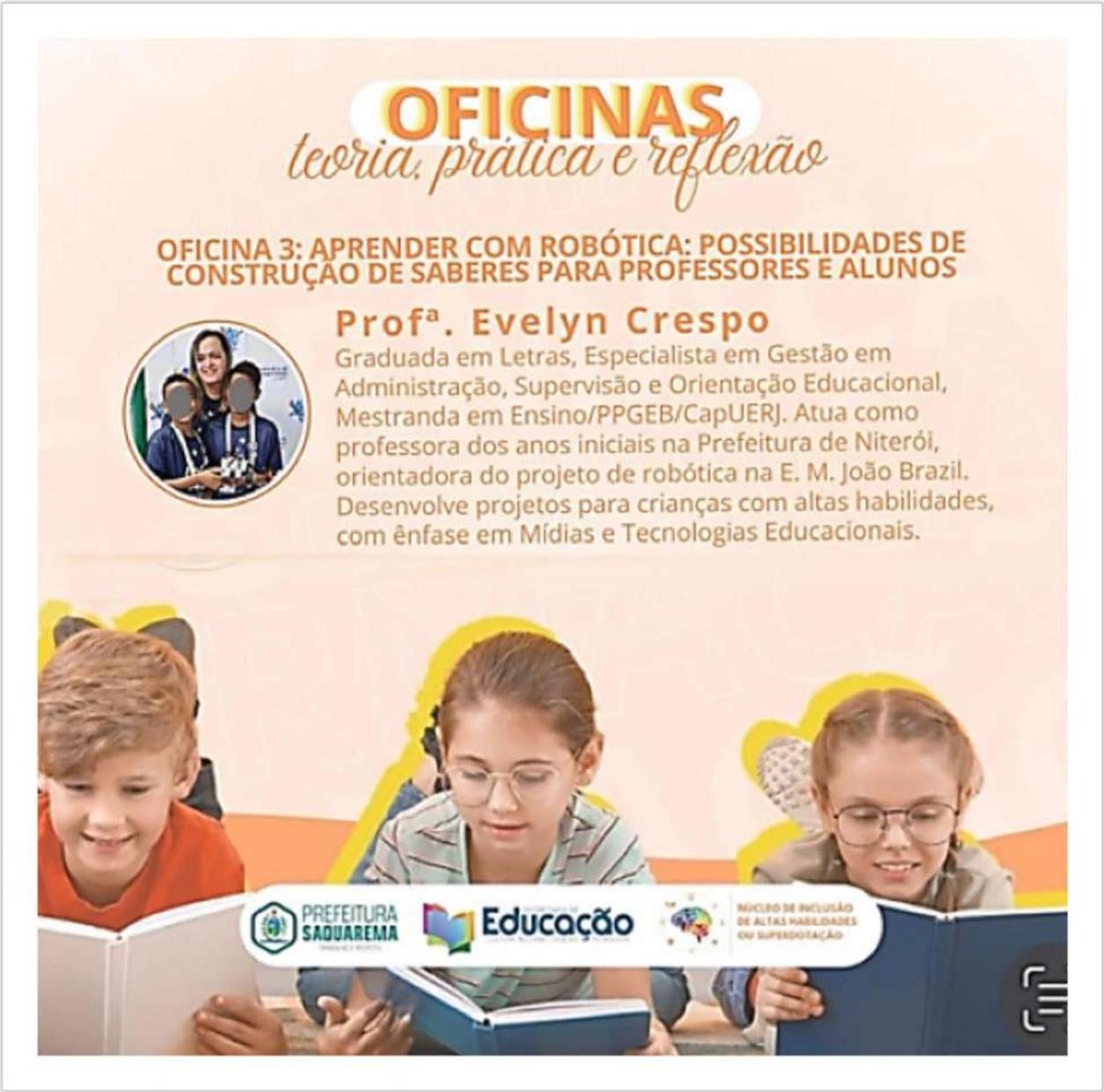
Você autoriza o uso desses dados para essa pesquisa de Mestrado? *

Autoriza

Não autoriza

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

APÊNDICE G – Folder da Oficina em Saquarema



OFICINAS
teoria, prática e reflexão

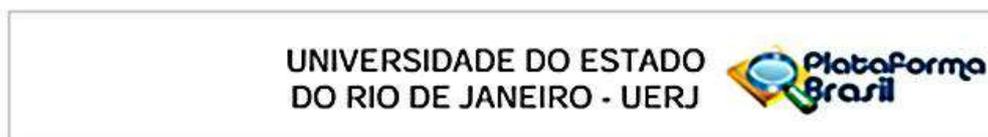
OFICINA 3: APRENDER COM ROBÓTICA: POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DE SABERES PARA PROFESSORES E ALUNOS

Profª. Evelyn Crespo
Graduada em Letras, Especialista em Gestão em Administração, Supervisão e Orientação Educacional, Mestranda em Ensino/PPGEB/CapUERJ. Atua como professora dos anos iniciais na Prefeitura de Niterói, orientadora do projeto de robótica na E. M. João Brazil. Desenvolve projetos para crianças com altas habilidades, com ênfase em Mídias e Tecnologias Educacionais.

 **PREFEITURA SAQUAREMA**  **Educação**  **NÚCLEO DE INCLUSÃO DE ALTAS HABILIDADES EM SUPERDOTAÇÃO**

ANEXOS:

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UERJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A Robótica na Escola: Faces e Interfaces da Formação Científica no Ensino Fundamental

Pesquisador: EVELYN DE SOUZA CRESPO LIMA

Área Temática:

Versão: 1

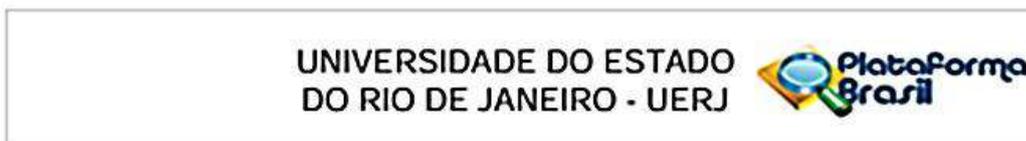
CAAE: 81309224.4.0000.5282

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.954.799



Continuação do Parecer: 6.954.799

Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVR E_ESCLARECIDO_EVELYN.pdf	13/05/2024 14:42:04	EVELYN DE SOUZA CRESPO LIMA	Postado
----------	---	------------------------	--------------------------------	---------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 17 de Julho de 2024

 Assinado por:
 Rosa Maria Esteves Moreira da Costa
 (Coordenador(a))