



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

NAYALA SILVA RAMOS

**A PERSPECTIVA DO EDUCADOR DIANTE DE UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO EM ROBÓTICA EDUCACIONAL:
POSSIBILIDADES E INVIABILIDADES**

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2023

NAYALA SILVA RAMOS

**A PERSPECTIVA DO EDUCADOR DIANTE DE UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO EM ROBÓTICA EDUCACIONAL:
POSSIBILIDADES E INVIABILIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob orientação do professor Dr. Luciano Silva da Silva e da coorientação da professora Dra. Patrícia Ignácio.

Santo Antônio da Patrulha

2023

Ficha Catalográfica

R175p Ramos, Nayala Silva.
A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em robótica educacional: possibilidades e inviabilidades / Nayala Silva Ramos. – 2023.
75 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2023.
Orientador: Dr. Luciano Silva da Silva.
Coorientadora: Dra. Patrícia Ignácio.

1. Tecnologia Educacional 2. Formação Docente 3. Robótica Educacional I. Silva, Luciano Silva da II. Ignácio, Patrícia III. Título.

CDU 371.3

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

**A PERSPECTIVA DO EDUCADOR DIANTE DE UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO EM ROBÓTICA EDUCACIONAL:
POSSIBILIDADES E INVIABILIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como parte das exigências para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob orientação do professor Dr. Luciano Silva da Silva e da coorientação da professora Dra. Patrícia Ignácio.

Data de aprovação: 30 de outubro de 2023.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fernando Kokubun

Prof. Dr. Lucas Nunes Ogliari

Prof^a. Dr^a. Sílvia de Castro Bertagnolli

Dedico esse trabalho aos educadores de todas as escolas públicas brasileiras que, apesar das dificuldades e restrições de infraestrutura e/ou de recursos financeiros, não se limitam, e ousam a ir em busca de novas formas inovadoras e estimulantes para ensinar aos seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Aos educadores das escolas públicas pelas quais eu passei, por terem me oferecido a bagagem necessária para almejar esse momento.

À minha mãe (in memoriam), Nara Regina Ramos, por ter confiado no meu esforço e dedicação aos estudos.

À minha irmã, Melissa Caríssimi, por sempre me fazer acreditar no meu potencial e a não desistir.

Ao meu filho, Gustavo Ovsiani Ramos, por ser o motivo de desejar essa conquista.

À instituição, Serviço Social da Indústria - SESI, por ter sido o espaço que me oportunizou o primeiro contato com a robótica educacional e a outras metodologias de ensino diferenciadas e inovadoras.

Aos colegas da rede pública de ensino municipal de Gravataí/RS, Levi Nauter, Nicoll Siqueira e Thais Assis, por terem me incentivado a ingressar nessa jornada.

Aos professores orientadores, Dr. Luciano Silva da Silva e a Dr^a. Patrícia Ignácio, pelo apoio e suporte necessário e indispensável para a construção desse estudo.

A todos os colegas do curso de Mestrado de Ciências Exatas que, assim como eu, iniciamos o nosso curso em um período pandêmico.

RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), campus Santo Antônio da Patrulha, no estado do Rio Grande do Sul. Considerando o uso das tecnologias no âmbito escolar, a mesma se propõe a investigar as possibilidades e inviabilidades de uma proposta de formação em Robótica Educacional (RE) na narrativa do grupo de docentes participantes desta ação. O público-alvo da pesquisa é formado por educadores da rede de ensino pública municipal de Gravataí/RS, participantes da formação em RE do programa “Formação Docente em Metodologias de Ensino Inovadoras” promovida pela Secretaria Municipal de Educação - SMED em parceria com o Instituto Federal Sul Rio Grandense - IFSUL, ambos no município de Gravataí/RS. O estudo é fundamentado nos pressupostos teóricos e conceituais das temáticas apresentadas: Tecnologia e Educação, Robótica e Educação e Formação docente e Robótica educacional. Metodologicamente, a pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa e quanto ao objetivo metodológico é definida como exploratória. Dentre os resultados apresentados, na percepção dos docentes, a RE pode ser um fator motivador no processo de ensino e aprendizagem, que possibilita o desenvolvimento de habilidades e a criação de projetos educativos. No entanto, como fatores que dificultam e/ou impossibilitam o seu uso, os docentes apontam a ausência de recursos e materiais, infraestrutura inadequada e a insegurança do profissional para trabalhar com esse recurso em sala de aula. Desse modo, evidencia-se que, apesar das contribuições que a RE pode oferecer, na perspectiva dos docentes, há a necessidade da realização de formação continuada que instrumentalize o educador para o uso deste recurso, vinculando-o com a sua prática pedagógica. As informações obtidas durante a aplicação da pesquisa de campo também serviram de subsídio para a elaboração de um produto educacional com enfoque em uma proposta de formação docente em RE.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional, Formação Docente, Robótica Educacional.

ABSTRACT

This research was developed in the Postgraduate Program in Teaching Exact Sciences (PPGECE) at the Federal University of Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha campus, in the state of Rio Grande do Sul. Considering the use of technologies in the scope school, it proposes to investigate the possibilities and infeasibility of a training proposal in Educational Robotics (RE) in the narrative of the group of teachers participating in this action. The target audience for the research is formed by educators from the municipal public education network of Gravataí/RS, participants in the training in RE of the program "Teacher Training in Innovative Teaching Methodologies" promoted by the Municipal Department of Education - SMED in partnership with the Institute Federal Sul Rio Grandense - IFSUL, both in the municipality of Gravataí/RS. The study is based on the theoretical and conceptual assumptions of the themes presented: Technology and Education, Robotics and Education and Teacher Training and Educational Robotics. Methodologically, the research presents a qualitative approach and, regarding the methodological objective, it is defined as exploratory. Among the results presented, in the perception of teachers, RE can be a motivating factor in the teaching and learning process, which enables the development of skills and the creation of educational projects. However, as factors that make its use difficult and/or impossible, teachers point to the lack of resources and materials, inadequate infrastructure and professional insecurity when working with this resource in the classroom. Thus, it is evident that, despite the contributions that RE can offer, from the perspective of teachers, there is a need to carry out continuing training that equips the educator to use this resource, linking it with their pedagogical practice. The information obtained during the field research also served as a basis for the development of an educational product focusing on a proposal for teacher training in RE.

Keywords: Educational Technology, Teacher Training, Educational Robotics.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Conclusão dos autores sobre a importância da formação docente para da RE: trabalhos retirados do Repositório Capes.	31
Quadro 2: Conclusão dos autores sobre a importância da formação docente para o uso da RE: trabalhos retirados da BDTD.	32
Quadro 3: Etapas do método de Análise de Conteúdo	42
Quadro 4: Elementos das temáticas e categorias da análise de conteúdo	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Idade dos participantes	39
Gráfico 2: Tempo de atuação docente	39
Gráfico 3: Habilidades e competências que podem ser desenvolvidas na formação docente	46
Gráfico 4: Resultados da formação docente	47
Gráfico 5: Contribuições para o desenvolvimento profissional docente	47
Gráfico 6: Possibilidades vinculadas à aprendizagem da RE	48
Gráfico 7: Habilidades e competências desenvolvidas durante a formação docente	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Histórico dos principais eventos e ações relacionados à implementação do uso das tecnologias na educação no Brasil.	19
Figura 2: Trajetória metodológica da pesquisa.	36
Figura 3: Contextualização do método de Análise de Conteúdo.	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO: TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO	18
2.1. ROBÓTICA E EDUCAÇÃO	23
2.2. FORMAÇÃO DOCENTE E ROBÓTICA EDUCACIONAL	27
3. REVISÃO DA LITERATURA	31
4. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	36
4.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	37
4.2. PERFIL DO PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA	38
4.3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS	40
4.4. RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA	42
5. RESULTADOS	44
5.1. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	44
5.1.1 Primeiro Questionário	44
5.1.2 Segundo Questionário	46
5.2. ANÁLISE TEÓRICA DOS RESULTADOS	50
5.3. CONSTRUÇÃO E METODOLOGIA DO PRODUTO EDUCACIONAL	54
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A - Convite para participar da pesquisa enviado por e-mail para os docentes participantes do programa de formação docente em Metodologias de Ensino Inovadoras com enfoque em Robótica Educacional	62
APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	63
APÊNDICE C - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (1)	65
APÊNDICE D - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (2)	66
APÊNDICE E - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (3)	67
APÊNDICE F - Termo de solicitação de pesquisa à Secretaria Municipal de Educação – SMED – de Gravataí/RS	68
APÊNDICE G - Questionário destinado aos docentes participantes do Programa de Formação em Metodologias de Ensino Inovadoras – Curso de Robótica Educacional – desenvolvido pelo NTE/SMED em parceria com o IFSUL/Gravataí – (1)	70
APÊNDICE H - Questionário complementar destinado aos docentes participantes do Programa de Formação em Metodologias de Ensino Inovadoras – Curso de Robótica Educacional – desenvolvido pelo NTE/SMED	

1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica e o acesso imediato às informações são fatores presentes na sociedade atual que interferem e modificam as formas de ensinar e aprender. No âmbito educacional, essas mudanças têm sido motivo de discussão e de reflexão sobre as práticas pedagógicas, bem como a reestruturação de currículos escolares e o desenvolvimento de competências que supram e atendam a essas necessidades impostas pelo uso das novas tecnologias no espaço escolar advindas do contexto pandêmico que desencadeou mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem.

Com a pandemia do Covid-19¹, se tornou indispensável que as instituições de ensino fizessem uso dessas tecnologias como recursos facilitadores na comunicação e no processo de ensino remoto, intensificando a sua utilização e estimulando o estudante da educação básica a adaptar-se a esta realidade, o que exigiu uma postura autônoma e protagonista diante do seu aprendizado. Para o docente, requereu-se apropriar desses recursos e da aplicabilidade de metodologias ativas² e diferenciadas na sua prática pedagógica.

Após o retorno das aulas presenciais, com a permanência dos recursos tecnológicos em sala de aula, como também da diversidade e possibilidades que esses recursos apresentam, observou-se a influência da tecnologia já presente no processo educacional, exigindo uma mudança na concepção de ensino e de aprendizagem, fazendo com que a escola busque formas de se adaptar para essas transformações que ocorreram (ocorrem) de forma imediata e urgente.

Nesse cenário, a Robótica Educacional - RE se apresenta como uma possibilidade de recurso tecnológico que, com intencionalidade pedagógica, visa contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem do estudante e do próprio docente.

Para entender o uso da robótica no ambiente escolar, alguns autores, como D'Abreu (2002), definem a RE como uma adaptação dos materiais e instrumentos

¹ Pandemia do vírus Covid-19 que teve início do surto de transmissão no Brasil em fevereiro de 2020, ocasionando Emergência de Saúde Pública, o que exigia como medida protetiva o isolamento social e, consequentemente, a suspensão das aulas presenciais.

² Metodologias ativas são consideradas alternativas pedagógicas que colocam o foco no processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas (VALENTE, 2018).

utilizados na robótica no ambiente industrial para o uso da robótica no ambiente educacional.

Campos (2019) conceitua a RE, ou a Robótica Pedagógica, como sendo o uso de instrumentos robóticos no contexto escolar, atendendo às readequações e às necessidades de todas as modalidades de ensino. Valente (2002) contextualiza o termo RE como tarefas que propõem construir e controlar dispositivos por meio de materiais e instrumentos de montagem, promovendo o trabalho conceitual em ambientes de aprendizagem.

Quanto ao aspecto pedagógico, Macedo (2021, p.16), acredita que a RE é um instrumento mediador no processo de aprendizagem:

A Robótica Educacional é uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular. O objetivo não é que o aluno saiba apenas repetir, mas que ele aprenda por si próprio. Ela possibilita que o aluno seja capaz de interagir com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas.

Dessa forma, pode-se compreender a RE como um método de ensino que, com o uso de recursos e materiais diversificados que envolvem os conhecimentos teóricos e práticos da robótica no contexto pedagógico, visa potencializar e contribuir com a aprendizagem escolar.

Outro fator relevante para a escolha da temática é a experiência da pesquisadora com a prática da RE que, durante o ano de 2014, teve o contato com esse recurso em uma instituição de ensino em que atuou. Posteriormente, no ano de 2015, a pesquisadora iniciou a sua experiência como técnica e avaliadora em eventos e competições de robótica. No ano de 2018, ao ingressar na rede pública de ensino do município de Gravataí/RS, a pesquisadora implementou, de forma voluntária, um projeto que possibilitou o ensino da robótica nas escolas públicas municipais, o que resultou no ano de 2022, na sua participação no VI Salão de Robótica em Curitiba/PR, com o trabalho intitulado “A escola rural conectada com a robótica e a aprendizagem maker”.

Em 2020, a pesquisadora foi responsável pela implementação e coordenação do Núcleo de Tecnologias Educacionais – NTE da Secretaria Municipal de Educação – SMED de Gravataí/RS, setor este que foi instituído com a finalidade de atender às necessidades pedagógicas das escolas em relação ao uso das tecnologias no

ambiente educacional decorrente do momento pandêmico.

Em 2021, a pesquisadora coordenou o setor de projetos de inovação junto à Secretaria Municipal de Inovação, Ciência e Tecnologia – SMICT de Gravataí/RS, no momento pelo qual foi responsável pela organização do 1º Torneio de Robótica do município de Gravataí/RS. Desde 2021, também é consultora pedagógica de uma plataforma virtual voltada para o ensino da robótica chamada “Escola de Roboticistas”³.

Considerando a trajetória profissional da pesquisadora, a escolha pela abordagem do ensino da RE e a busca pela atualização docente nesta prática, define-se como o objeto de estudo da pesquisa a perspectiva dos educadores diante de uma proposta de formação continuada oferecida pela SMED de Gravataí/RS em parceria com o IFSUL, localizado em Gravataí/RS.

Um aspecto relevante a ser considerado a respeito do uso das tecnologias educacionais pelo público-alvo da pesquisa, são os resultados evidenciados pelo programa de “Gestão de Inovação e Tecnologia na Rede de Ensino”⁴ desenvolvido pelo Instituto General Motors – IGM e pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB, junto à Secretaria Municipal de Educação de Gravataí/RS, no qual apresentou o nível de propriedade e adoção das tecnologias educacionais nas escolas públicas do município. O objetivo do programa adotado foi de auxiliar na promoção da qualidade e equidade da educação das redes públicas de ensino participantes, por meio de um processo contínuo de formação e planejamento para a incorporação de tecnologias digitais na prática pedagógica escolar. O programa foi implementado no município em março de 2021, com vigência até agosto de 2022, e o relatório realizado do diagnóstico de nível de adoção de tecnologias define níveis do emergente, básico, intermediário e avançado para os aspectos avaliados: Visão, Competência e Formação, Recursos Educacionais Digitais e Infraestrutura. Tendo como níveis indicados, por meio da pesquisa aplicada nas escolas da rede ensino municipal, emergente ao intermediário, não alcançando o nível avançado no que se refere à utilização e à apropriação dos recursos tecnológicos pelos docentes no ambiente escolar.

A busca pelo aperfeiçoamento da prática pedagógica com o uso do recurso da

³ Escola de Roboticistas trata-se de uma plataforma virtual que oferece curso de robótica a todo público interessado em aprender os conhecimentos teóricos e práticos dessa ferramenta.

⁴ Disponível em: <https://guiaedutec.com.br/resultado> acesso em:01/03/2023.

RE promoveu a escolha da temática da proposta de pesquisa, “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em robótica educacional: possibilidades e inviabilidades”, que objetiva investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE, tendo como objetivos específicos: verificar o conhecimento prévio dos docentes participantes da formação oferecida em relação ao ensino da RE nos contextos escolares; analisar a narrativa dos docentes do município de Gravataí/RS em relação a uma proposta de formação em RE; verificar a mudança ou permanência da percepção dos participantes da proposta de formação diante da experiência com a abordagem da RE e propor um produto educacional, com viés na construção de uma proposta de formação com a abordagem no ensino da RE.

Quanto à abordagem metodológica, a pesquisa se define como qualitativa e é fundamentada nos estudos dos conceitos teóricos da temática. A pesquisa de campo foi realizada por meio da técnica de coleta de informações utilizando questionários eletrônicos via plataforma *Google Forms*⁵, os quais foram disponibilizados para o público-alvo da pesquisa de forma virtual durante dois momentos. Também é caracterizada por uma perspectiva exploratória e a análise de dados realizada se dá por meio da análise de conteúdos de Bardin (1977).

Percebendo a RE como um instrumento que pode potencializar a aprendizagem do sujeito que se encontra em processo de formação, a pesquisa tem como referência as seguintes abordagens de estudo: Tecnologias e Educação, Robótica e Educação e Formação Docente e Robótica Educacional; trazendo referências de autores como: Campos (2019), Imbérnon (2009), Moran (2013), Papert (1994) e Valente (2018).

A relevância da tecnologia na educação se destacou durante o desenvolvimento da pesquisa, pois com o uso emergente dos equipamentos tecnológicos nas escolas, foi exposta a necessidade da utilização destes recursos e métodos de ensino que viabilizam o aprendizado de forma autônoma e motivadora para o estudante, cabendo ao docente instrumentalizar-se para tornar-se capaz de acompanhar e de propor ações pedagógicas vinculadas às tecnologias educacionais.

A formação continuada será contextualizada, neste estudo, como um processo dinâmico e contínuo para o aperfeiçoamento profissional do educador, uma vez que,

⁵ Aplicativo de gerenciamento de pesquisas desenvolvido pelo Google.

assim como a sociedade se transforma com as mudanças sociais, a escola precisa se (re)adaptar para atender a essas mudanças e as propostas de formações seguem essa perspectiva. Dessa forma, o ensino e a prática da RE é evidenciado nesta dissertação associada ao aspecto formativo do educador.

Portanto, o presente estudo tem como foco o processo de aprendizagem daquele que ensina frente às necessidades tecnológicas, mais especificamente sobre a percepção do educador diante de uma formação em RE. Enfatiza-se a relação de aprendiz e mediador do processo como indispensável para a construção e reestruturação de novos conhecimentos e que, conforme Thadei (2018), a relação do ato de ensinar e de aprender são indissociáveis, uma vez que quem ensina também aprende.

O restante da presente dissertação está organizado como segue: o Capítulo 2 introduz o referencial teórico utilizado contextualizando as temáticas Tecnologias e Educação, Robótica e Educação e Formação Docente e Robótica Educacional. No Capítulo 3 é exposto a Revista a Literatura. A metodologia da pesquisa é apresentada no Capítulo 4, no qual identifica a trajetória metodológica, a sua classificação quanto à abordagem e o objetivo, o perfil do público-alvo e a análise dos dados coletados. No Capítulo 5 são evidenciados os resultados da aplicação da pesquisa, a análise teórica dos dados coletados e a construção e metodologia do produto educacional com ênfase em uma formação docente em Robótica Educacional. Por fim, no Capítulo 6 são feitas as considerações finais.

2. TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO

Durante os anos 60, Papert (1994) defendia as contribuições da tecnologia no ambiente escolar como sendo um atrativo motivacional e estimulante ao processo de criação e de autonomia da criança e, também, como um recurso que possibilita uma inversão epistemológica do aprender, partindo do pensamento concreto para o abstrato, tornando-o precursor no uso das tecnologias para o viés pedagógico.

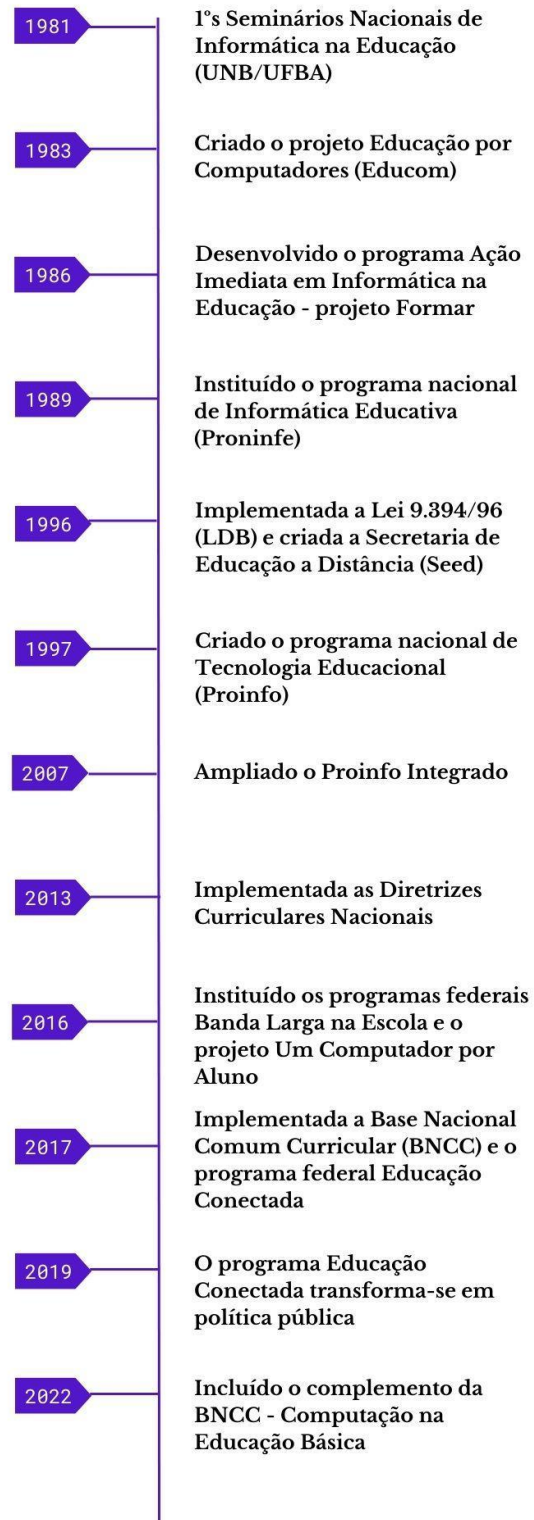
No Brasil, segundo Silva (2019), a introdução da tecnologia na educação ocorreu com o uso dos computadores no espaço escolar, momento em que se implementou os laboratórios de informática nas instituições de ensino. Por consequência, entre o período dos anos 80 e 90, aconteceram eventos que promoveram a ampliação do uso das tecnologias educacionais, conforme ilustrado na Figura 1.

Inicialmente, em 1981, a realização de dois Seminários Nacionais de Informática que ocorreram na Universidade de Brasília - UNB e na Universidade Federal da Bahia - UFBA foram eventos importantes para promover a inserção da tecnologia no ambiente escolar, mais especificamente do uso do computador nesse contexto.

Em sequência, durante os anos de 1983 e 1986, iniciativas como o projeto Educação por Computadores - Educom e o projeto Formar vinculado ao Programa Ação Imediata em Informática na Educação, foram ações públicas que tiveram como propósito o incentivo à pesquisa e à formação de profissionais da educação na área da tecnologia educacional, dando origem, em 1996, à criação da Secretaria de Educação a Distância - Seed junto ao Ministério da Educação – MEC.

Anteriormente à criação da Seed e sob a coordenação da Secretaria Geral do MEC, em 1989, foi implementado o Programa Nacional de Informática Educativa - Proninfe, o qual tinha como objetivo promover uma cultura de informática educativa voltada para a escola pública, tendo como preceitos básicos o investimento em infraestrutura e a realização de capacitação contínua docente.

Figura 1: Histórico dos principais eventos e ações relacionados à implementação do uso das tecnologias na educação no Brasil.



Fonte: Autoria própria baseado no programa Educação Conectada - MEC, 2023.

Na sequência, em 1997, por meio da Seed, foi desenvolvido o Programa Nacional de Informática na Educação - Proinfo, programa no qual possui objetivos semelhantes ao Proninfe; o de propor investimento em equipamentos tecnológicos nas escolas públicas e a formação dos educadores para o uso destes recursos no processo pedagógico educacional. Em 2007, o Proinfo transformou-se em Proinfo Integrado e, atualmente, tem como propósito atender de forma ampliada as três esferas do poder público: federal, estadual e municipal. Nessa nova proposta, a finalidade do programa é a aplicação de recursos para a infraestrutura e suporte tecnológico, capacitação técnico-pedagógica e o desenvolvimento do protagonismo científico.

Em 2016, foram implementados os programas Banda Larga na Escola - PBLE e Um Computador por Aluno, ações que previam o investimento na instalação e acesso à internet e na distribuição de computadores nas escolas públicas do país.

Durante o mesmo período, em 2017, foi desenvolvido pelo MEC o programa federal Educação Conectada⁶, o qual teve como objetivo subsidiar o acesso à internet de alta velocidade e estimular o uso pedagógico de tecnologias digitais nas instituições públicas de educação básica. No ano de 2019, esse programa se transformou em uma política pública de inovação e educação conectada, o que apoiou o processo do uso das tecnologias educacionais, desde a infraestrutura, à conexão e à instrumentalização.

Em relação às normativas legais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei: 9.394/96 (Brasil, 1996), fez referência aos objetivos do ensino nas etapas do fundamental e do ensino médio relacionados às tecnologias na educação:

- Art.32- O ensino fundamental, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

II- a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

- Art. 35- O ensino médio, etapa final da educação básica, terá como finalidades:

IV- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Complementando a LDB, as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN's implementadas em 2013, vem reforçar o uso das tecnologias nos currículos escolares quando enfatiza a importância da atualização dos processos pedagógicos, bem como

⁶Disponível em: <http://educacaoconectada.mec.gov.br/>

das metodologias e do uso de recursos tecnológicos que venham a atender as diferentes necessidades educacionais. O que, consequentemente, em 2017, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018, p. 9) corrobora com as normativas quando especifica as dez competências gerais da educação, das quais três se referem à aprendizagem científica e tecnológica. Competências essas que estão previstas para que o estudante atinja ao final de sua trajetória escolar da educação básica. São elas:

- 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 (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
- 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;
- 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.

Recentemente, em 2022, foi incluído à BNCC um complemento referente ao ensino da Computação na educação básica que tem como propósito estabelecer normas e habilidades da área científica-tecnológica, contemplando os eixos: Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional.

Diante do proposto nas leis e diretrizes nacionais e nos programas federais instituídos, onde a tecnologia se faz presente e necessária no ambiente educacional, e das diversas possibilidades e recursos disponibilizados para o seu uso nos processos de ensino e de aprendizagem, surgem dificuldades na escolha mais adequada e coerente destes recursos junto ao planejamento pedagógico docente. Por essa razão, exige-se uma postura mais reflexiva e crítica na seleção e escolha destes instrumentos por parte do educador, visto que, conforme Moran (2018), os recursos podem ser diversos, mas o fundamental para promover uma aprendizagem significativa e consolidada é a intencionalidade para o aprendizado.

Além da preocupação com a escolha do recurso tecnológico mais adequado ao planejamento pedagógico, é importante ressaltar a evolução das tecnologias utilizadas no processo educacional, pois com o momento de ensino híbrido e remoto

vivenciado durante a pandemia do Covid-19, percebeu-se a necessidade no uso destes recursos, bem como a sua atualização. Exemplo disso é o uso da tela interativa nas salas de aula, equipamento que possibilita não somente a transmissão do conteúdo como a intervenção de quem a utiliza, possibilitando uma interação entre o sujeito e o recurso e/ou equipamento. Essas novas tecnologias e estratégias de ensino diferenciadas requerem uma apropriação de conhecimentos práticos e teóricos por parte do educador, uma vez que o estudante, normalmente, encontra-se familiarizado com esse processo.

Na busca pela motivação para a aprendizagem e de que as tecnologias seriam uma forma de se conseguir isso, a teoria de aprendizagem construcionista de Papert (1994) intenciona para que o estudante tenha contato direto com o objeto de conhecimento, de forma consciente e autônoma, o que possibilita a concretização da aprendizagem pelo próprio educando.

Nessa perspectiva, o uso das tecnologias no ambiente escolar vem dar sentido e significado para a aprendizagem, considerando que o uso desses recursos já está presente no cotidiano e na realidade de boa parte dos estudantes.

Com base nesses pressupostos, e em um contexto de mudanças advindas do uso das tecnologias educacionais, a utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino pode tornar-se um recurso importante para facilitar e/ou desenvolver o aprendizado dos alunos, o que também contribui para uma mudança de concepção de educação considerada tradicional e que não atende às necessidades atuais destes estudantes. Tal mudança coloca o educador como fundamental no processo de transformação das ações pedagógicas.

Porém, uma dificuldade apresentada para a implementação de práticas de ensino diferenciadas tem sido justamente a integração das tecnologias na abordagem curricular porque, conforme já mencionado, o recurso utilizado sem a intencionalidade pedagógica se torna, por vezes, um instrumento desconexo dos conhecimentos curriculares a serem desenvolvidos e, conforme Valente (2018), a tecnologia e a pedagogia devem estar integradas para se atingir os objetivos educacionais desejados.

Acredita-se que o desafio de integrar as tecnologias ao currículo pedagógico está relacionado com o nível de familiarização e de contato da equipe escolar com os recursos e os equipamentos tecnológicos. Moran (2013) defende que esse processo pode ocorrer em três etapas, às quais incluem todos os responsáveis pelo processo

educacional: inicialmente o uso das tecnologias estaria vinculada à gestão e aos processos; em sequência, ocorre a inserção parcial das tecnologias no projeto pedagógico e, por fim, a última etapa seria destinada à inclusão das tecnologias no aspecto metodológico e curricular.

Desta forma, para que a escola possua competência tecnológica e os docentes estejam aptos a utilizarem esses recursos no seu planejamento, mais do que ter acesso, é preciso experimentar e adaptar-se ao seu uso. Sendo assim, conforme Moran (2013, p. 12), evidencia-se que “não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão”. A tecnologia seria um meio de promover e facilitar a aprendizagem.

2.1 ROBÓTICA E EDUCAÇÃO

Em relação à origem da Robótica, de acordo com Campos (2019), é considerada uma área tecnológica que visa a construção de robôs com a finalidade de atender as necessidades humanas, desde tarefas que exigem esforço físico a outras de maior nível de complexidade. Sua origem se deu no ambiente industrial, substituindo a execução de tarefas manuais por equipamentos robóticos industriais. Há alguns anos, ela vem sendo implementada no ambiente escolar e, no momento atual, com maior rapidez devido às escolas estarem em busca constante por novas tecnologias disponíveis para o uso em sala de aula.

Quanto ao seu conceito, autores a definem como uma área específica que integra outros conhecimentos e/ou áreas afins, o que D’Abreu (2007) esclarece quando diz que a robótica é um ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação, contemplando sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas, controlada manual ou automaticamente por circuitos integrados (microprocessadores), ou mesmo por computadores que tornam sistemas mecânicos motorizados. Desse modo, a robótica pode ser considerada uma ciência multidisciplinar, e/ou interdisciplinar, que envolve outras áreas no intuito da construção de robôs para diferentes finalidades.

Na educação, a robótica recebe as terminologias de Robótica Educacional, Robótica Educativa e/ou Robótica Pedagógica, e para todas essas expressões, aplica-se conceitos já utilizados na robótica para o viés pedagógico, ou seja, como sendo um recurso que contribua e potencialize a aprendizagem escolar. Nesse

sentido, alguns autores caracterizam a RE como um meio provedor da aprendizagem.

Para Castilho (2002, p. 4), a RE tem como propósito a construção de projetos pedagógicos, bem como o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais:

A robótica educacional é voltada a desenvolver projetos educacionais envolvendo a construção e manipulação de robôs, mas no sentido de proporcionar ao aluno mais um ambiente de aprendizagem, onde possa desenvolver seu raciocínio, sua criatividade, seu conhecimento em diferentes áreas, a conviver em grupos cujo interesse pela tecnologia e a inteligência artificial é comum a todos.

Valente (2018, p.11) define a robótica para fins pedagógicos como um método que estimula a aprendizagem coletiva e autônoma dos sujeitos envolvidos no processo educacional (educador - estudante), podendo tanto ser utilizada como um meio para desenvolver os conhecimentos específicos do uso do recurso, como voltado para a aprendizagem de conteúdos curriculares:

A robótica pedagógica posiciona-se numa etapa da construção de conhecimentos que requer reflexão e articulação entre os diferentes protagonistas do processo de aprendizagem, apelando a metodologias diferenciadoras, a diferente organização dos espaços de aprendizagem e ao desenvolvimento de trabalho colaborativo e inclusivo baseado em projetos. Vista de uma perspectiva positiva, a robótica educativa tanto pode ser veículo de concretização de conceitos científicos e de aprendizagens disciplinares específicas como considerada elemento de meta-aprendizagem no ensino de programação, em fases precoces do desenvolvimento cognitivo humano.

Para Macedo (2021, p.16), a RE é uma forma de aprender os conteúdos e abordagens pedagógicas utilizando a robótica como um instrumento de concretização do aprendizado, estimulando o protagonismo do sujeito aprendiz:

A robótica educacional é uma metodologia de ensino que tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular. O objetivo não é que o aluno saiba apenas repetir, mas que ele aprenda por si próprio. Ela possibilita que o aluno seja capaz de interagir com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas.

Diante das percepções dos autores quanto ao conceito e uso da robótica no contexto escolar, é possível constatar que a RE pode ser utilizada para mais de um objetivo educacional e no que se refere ao desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, essa pode ser um recurso metodológico que oportunize autonomia docente para a sua aplicabilidade pedagógica.

Importante ressaltar que o conceito de robótica na educação como recurso pedagógico no desenvolvimento do processo de aprendizagem teve início com Papert (1994), quando o autor descreveu a sua experiência com a inserção do uso do computador e, conseqüentemente, da robótica no contexto escolar. Como um dos responsáveis pela teoria de aprendizagem construcionista, o autor propõe a materialização dos pensamentos por meio do uso das tecnologias, fundamentando, assim, o uso dos recursos tecnológicos, bem como da robótica na sala de aula.

Papert (1985) defende que o computador e/ou o recurso a ser utilizado para fins educativos não deve apenas fornecer informações, e sim, possibilitar ao estudante que ele possa, por meio desses recursos, desenvolver e aprofundar o seu próprio conhecimento, como também repensar a escola frente às inovações tecnológicas.

A teoria de aprendizagem construcionista, portanto, prioriza a prática e o protagonismo do estudante no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estimula o contato direto com o objeto de conhecimento, o que, segundo Campos (2019), se opõe à personalização da aprendizagem. Por essa razão, Papert (1994), em sua teoria, salienta a importância dos objetos e espaços que oportunizam e desenvolvem a aprendizagem, bem como a forma como cada sujeito aprende em contato com os mesmos.

O construcionismo também considera os fatores emocionais na construção do conhecimento e a evolução individual no seu processo de aprendizagem. O que justifica o uso dos recursos tecnológicos pelos estudantes por se tratar de um objeto que desperta o seu interesse. Desse modo, Campos (2019, p. 91) explica a relação do interesse e da motivação para o aprendizado quando diz que “para o construcionismo, a diversão em aprender vem com o engajamento e o profundo interesse do indivíduo pelo objeto de estudo”. Portanto, na concepção da teoria construcionista, o estudante aprende quando é oportunizado a autonomia de criação e o acompanhamento do seu próprio aprendizado, partindo, essencialmente, do seu interesse.

Nesse sentido, a postura docente diante de uma abordagem construcionista deve ser a de mediadora, intervindo quando necessário. Campos (2019, p.73) reforça esse aspecto:

O papel do professor no construtivismo não é somente observar e avaliar, mas também se engajar com as crianças enquanto elas desenvolverem suas atividades, colocando desafios para a promoção do raciocínio. Ele deve intervir quando houver conflitos cognitivos, mas sua intervenção apenas deve facilitar a resolução e a autorregulação por parte dos educandos.

Dessa forma, o educador é fundamental para que a teoria construcionista seja possível de ser aplicada porque a sua condução pedagógica deverá estar em conformidade com a aprendizagem do sujeito, respeitando a sua individualidade nesse processo. O que, conseqüentemente, oportuniza ao educador refletir e avaliar a sua prática diante dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados.

Sinteticamente, Papert e a teoria construcionista propõe o *aprender fazendo*, ou seja, na sua concepção os recursos externos são objetos de conhecimento que em contato e/ou em processo de experiência com o educando, desenvolve a aprendizagem de novos saberes. Contudo, apesar desse histórico e da possibilidade de vincular a robótica com a educação, as escolas ainda apresentam dificuldades em incorporar o uso deste recurso ao aspecto didático-pedagógico.

Mesmo diante das dificuldades, a RE pode ser um recurso utilizado como uma estratégia de ensino diferenciada, que quando utilizada com intencionalidade pedagógica, oportuniza aos estudantes e educadores a aprender e a criar o seu próprio conhecimento de forma prática, reflexiva e interdisciplinar, o que é defendido por Almeida (2017, p.23):

A robótica educacional pode favorecer e estimular a interdisciplinaridade, expandindo as possibilidades de aprendizagem; e instigar a criatividade e a curiosidade. Considerando a dificuldade dos alunos em compreenderem determinados conteúdos das diversas disciplinas, esse recurso possibilita facilitar o entendimento teórico e sua relação com a prática, proporcionada pela construção e execução de robôs, visando principalmente o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Dentre as contribuições, destaca-se o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais por meio do uso de um recurso tecnológico incorporado ao processo educacional, tornando-o, desta forma, motivador e atrativo aos estudantes; estimulando a aprendizagem coletiva e colaborativa, a criatividade e a resolução de problemas.

O protagonismo no processo de aprendizagem também é um benefício da prática da RE, tanto pelos estudantes quanto pelos educadores, pois ambos estão construindo e aprendendo juntos, sendo instigados a desenvolver soluções próprias, possibilitando não somente a consumir, como produzir tecnologias (Almeida, 2017).

É importante enfatizar que as pesquisas a respeito da RE buscam investigar as contribuições deste recurso no desenvolvimento das habilidades do público usuário, o que Silva e Blikstein (2020) reforçam a importância de se investir em pesquisas que

comprovem de maneira específica os objetivos de aprendizagem atingidos com o uso deste recurso, como também a abrangência e eficácia dos cursos de formação voltado para essa metodologia.

Reportando à trajetória de implementação da RE nas escolas brasileiras e os estudos recentes a respeito dessas experiências, constata-se a não garantia da eficiência deste recurso em sala de aula e, também, a existência de outros fatores que podem influenciar nos resultados desejados. Nesse sentido, se faz necessário repensar aspectos escolares antes da sua implementação, como estrutura física, proposta pedagógica-curricular e qualificação docente. Aliada à mudança e readequações desses fatores, a RE pode vir a ser um instrumento favorável aos processos de ensino e de aprendizagem.

Com o intuito de corroborar com essa perspectiva, a presente pesquisa traz como produto educacional uma proposta de formação docente em RE.

2.2. FORMAÇÃO DOCENTE E ROBÓTICA EDUCACIONAL

Dado que a presente pesquisa tem como objeto de estudo a percepção docente diante de uma proposta de formação, é preciso, inicialmente, que se proponha uma análise crítica dos programas de formação desenvolvidos, considerando as necessidades docentes frente às mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, advindas do uso das tecnologias educacionais.

Diante do histórico da implementação das tecnologias nas escolas e do contexto social durante e após a pandemia do Covid-19, muitas foram as propostas de formações com o objetivo de instrumentalizar e atualizar as competências técnico-pedagógicas do público docente. No entanto, não é possível verificar se estas de fato atenderam todas as necessidades e contribuíram para o trabalho pedagógico do educador.

Para os autores Darling-Hammoud e Bransford (2019), a crítica a respeito dos programas de formação se deve ao excesso de conteúdos teóricos abordados e à divergência com a prática; o que tem mudado com a perspectiva das ações formativas é buscar relacionar com a experiência de sala de aula e instigar que o educador esteja apto a resolver situações por meio do raciocínio e da postura investigativa, como também realizar o acompanhamento da aprendizagem dos seus alunos.

O que se almeja das formações é de que estas possam refletir na conduta do

educador em sala de aula. Conforme Imbernón (2009, p. 9), para o planejamento das propostas de formações, é necessário que o método esteja coerente com o conteúdo a ser desenvolvido, porque é “tão importante o que se pretende ensinar quanto a forma de ensinar”, reforçando a necessidade das formações estarem conectadas com a realidade escolar.

Ressalta-se ainda que as formações devem ter como objetivo o desenvolvimento de habilidades docentes que possibilitem ao educador atuar diante das mudanças ocorridas na educação e, para Silva (2019), que estejam aptos a promover a inclusão e atualizados com as novas didáticas. E é no planejamento das formações que se discute e se repensa as competências do profissional de educação e a forma como serão instrumentalizados.

Nesse sentido, evidencia-se que, assim como as escolas precisam rever os seus processos de ensino, também se faz necessário repensar as formações continuadas, pois estas refletem diretamente na aprendizagem e nos resultados que se desejam alcançar. Desse modo, a pesquisa deu ênfase a este aspecto, uma vez que, assim como o estudante deve se tornar o protagonista do seu aprendizado, o educador pode (e deve) se tornar responsável e consciente do seu processo de formação, permitindo-lhe, inclusive, o direito à sua interferência, conforme defende Tardif (2014).

Atualmente, dentre os diversos recursos tecnológicos disponíveis, a RE tem sido um recurso muito utilizado no contexto escolar devido à forma de introduzir os conhecimentos teóricos e práticos de maneira lúdica e autônoma ao estudante e que, portanto, o educador pode vir a utilizá-la como um meio de despertar a motivação e o interesse pelo aprendizado. O que reforça Valente (2018) quando afirma que a RE intenciona uma reflexão diante da construção do conhecimento e da integração entre os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

Porém, diante das diferentes e das crescentes experiências já realizadas nas escolas e de espaços voltados para essa prática, como as competições de robótica e exposições de trabalhos científicos escolares⁷, é possível verificar as práticas que concebem a integração da RE com as diversas áreas de conhecimento e abordagem curricular, tratando-a como um instrumento mediador no processo de aprendizagem, o que conforme Campos (2019, p. 122) coloca o educador como fundamental nesse

⁷ Eventos de robótica como o Torneio Nacional da First Lego League e Olimpíadas Brasileira de Robótica e exposições de trabalhos científicos como a Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia – Mostratec.

processo:

Em ambientes de aprendizagem que utilizam a robótica como recurso tecnológico, o professor tem papel fundamental na articulação do currículo e da proposta de emancipação do sujeito no processo de aprendizagem. Isto porque a robótica, apesar de estar inserida nos quadros curriculares em algumas escolas, ainda não carrega conceitos preestabelecidos sobre os conteúdos a serem trabalhados.

Ou seja, os conceitos e conteúdos curriculares não estão inseridos nos recursos e materiais de robótica e, sim, são apresentados através da abordagem didática utilizada em sala de aula, juntamente com os estudantes e mediada pelo docente. Realçando a importância da intervenção pedagógica, uma vez que o recurso é o meio para se atingir os objetivos de aprendizagem propostos pelo educador.

Outro aspecto favorável do uso da RE no contexto escolar é o trabalho coletivo entre os sujeitos de aprendizagem (docente e aluno) e o intencionalismo para uma prática metodológica diferenciada, que é ressaltado por Valente (2018, p. 11):

[...] a robótica pedagógica posiciona-se numa etapa da construção de conhecimento que requer reflexão e articulação entre os diferentes protagonistas do processo de aprendizagem, apelando a metodologias diferenciadoras, a diferente organização dos espaços de aprendizagem e ao desenvolvimento de trabalho colaborativo e inclusivo baseado em projetos.

Dessa forma, o docente, utilizando o recurso da RE em sala de aula, pode ser estimulado a repensar a sua prática e a fazer uso de uma nova metodologia, o que desencadeará uma mudança de postura do educador diante da tarefa de ensinar.

Sendo um dos principais objetivos da escola o de formar o aluno para atender as necessidades da atual sociedade e que a robótica está presente em diversas áreas de conhecimento, introduzir o ensino da robótica na educação é atender a esse propósito de forma prazerosa e criativa, pois o recurso será o meio utilizado pelos alunos para encontrar soluções a problemas e desafios propostos em sala de aula. A esse respeito, de acordo com Pustilnik e Mendes (2018, p. 15):

A criança constrói o conhecimento de forma divertida e prazerosa, ela participa desta atividade não só com o corpo, mas com a alma também, normalmente é uma atividade viva e muito agitada, pois os alunos estão envolvidos nas montagens, pesquisas e resolução de problemas de forma ativa, colaborativa e criativa.

Destaca-se a importância da formação docente nesse cenário de mudanças,

que exige do educador aprendizagens diferenciadas que não apenas o domínio do conteúdo e/ou da abordagem curricular. O autor Oliveira (2019, apud ANDRÉ (org.), 2016, p. 267) confirma quando diz que “a formação continuada é, portanto, o espaço em que a mudança se inicia na escola, em que a inovação pode ser constituída como parte do processo de desenvolvimento profissional do docente” e essa atendendo as necessidades e as perspectivas do educador nesse processo de formação, se torna fundamental para a mudança à qual se almeja.

Por fim, a pesquisa se propõe a colocar os educadores neste lugar; de escutá-los e refletir sobre as suas percepções diante de uma proposta de formação, além de verificar os resultados desta no desenvolvimento e na capacitação tecnológica do sujeito que ensina, tendo como abordagem didático-pedagógica a aprendizagem da RE nesse processo.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Com o objetivo de fundamentar a discussão a respeito das temáticas abordadas Robótica e Educação, Formação Docente e Robótica Educacional, buscou-se identificar os estudos recentes sobre as formações pedagógicas docentes em robótica educacional. Para isso, se utilizou como instrumento de pesquisa o Portal de Periódicos da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD. As pesquisas consideraram o período de 2017 a 2022, tendo como descritores as seguintes palavras e expressões: formação docente em robótica educacional, formação docente em robótica educativa, formação docente em robótica pedagógica, formação de professores em robótica educacional, formação de professores em robótica educativa e formação de professores em robótica pedagógica.

Descartando os resultados repetidos, foram encontradas 11 produções acadêmicas, sendo nove dissertações e duas teses. Em sequência, as informações foram distribuídas e organizadas em dois quadros, onde constam o título, o autor/ano e a conclusão principal de cada estudo, conforme expostos nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1: Conclusão dos autores sobre a importância da formação docente para da RE: trabalhos retirados do Repositório Capes.

Título	Autor/Ano	Conclusão
Curso semipresencial de formação docente em robótica educacional para suplementação curricular de matemática para alunos com altas habilidades ou superdotação do ensino fundamental II	Passos, R.C./ 2017	Conclui-se que a proposta de formação aplicada proporcionou acesso a recursos educacionais como kits de robótica e linguagem de programação não sempre disponíveis nas instituições. A presença de alunos com deficiências (AH/SD ⁸) enriqueceu a formação, permitindo aos participantes apreciar a diversidade. Essa experiência acadêmica beneficiou tanto os docentes, desafiando preconceitos, quanto os alunos com AH/SD, que puderam ampliar seus horizontes educacionais e enriquecer suas trajetórias escolares.
Robótica aplicada à educação: uma análise do	Silva, J.F./ 2017	Pode-se concluir que apesar da importância de ensinar os

⁸ AH- Altas Habilidades/ SD- Superdotação

pensar e fazer dos professores egressos do curso oferecido pelo município de João Pessoa-PB		componentes técnicos, é necessário ampliar o enfoque para mostrar como esse recurso tecnológico pode impulsionar a aquisição de conhecimento. Os docentes devem ser incentivados a atuar como mediadores, estimulando desafios que permitam aos estudantes resolver problemas com autonomia.
A robótica educacional na escola indígena: inovações na formação de professores	Varela, C.D.A/ 2017	A proposta de formação aplicada abrangeu tópicos como conceitos básicos de robótica, programação sem computador (desplugada), uso de Scratch, kit Arduino de baixo custo, familiarização com kits da LEGO e montagem dos kits Fisher Technik. Os docentes em formação conseguiram conduzir com sucesso atividades de construção de robôs com estudantes de uma escola indígena, alcançando resultados satisfatórios.
A arte de aprender e ensinar: discutindo a capacitação de robótica com Arduino para professores de ciências e matemática do município de Paracambi-RJ	Almeida, P.C/ 2017	Conclui-se que a proposta de formação continuada capacita os docentes a integrarem tecnologias e estratégias inovadoras, enriquecendo suas aulas e engajando os alunos. As observações evidenciam que espaços alternativos e atividades extracurriculares ampliam a educação formal.

Fonte: Própria autora, 2023.

Quadro 2: Conclusão dos autores sobre a importância da formação docente para o uso da RE: trabalhos retirados da BDTD.

Título	Autor	Conclusão
Cultura Maker na educação: o ensino da robótica para a formação docente inicial	Santos, R.S./ 2021	A proposta de pesquisa, ao expor sobre a RE para formandos iniciantes na docência, verificou-se que a maioria dos participantes tinha pouco conhecimento, apesar de escolas locais já adotarem a metodologia. Embora a complexidade fosse reconhecida, os

		participantes destacaram a importância de um planejamento abrangente que envolvesse toda a comunidade escolar.
Formação em contexto de São José dos Pinhais: robótica sustentável	Grebory, E.C./ 2017	A proposta de formação desenvolvida encorajou os educadores a adotar novas práticas com recursos já disponíveis nas escolas, com potencial para inclusão sociodigital e democratização do ensino. A abordagem sustentável e econômica, ao reutilizar materiais recicláveis, também contempla preocupações ecológicas.
Narrativas de professores de matemática: experiências com aprendizagem criativa em um curso de robótica educativa	Nogueira, C.A./ 2021	Por meio das análises narrativas apresentadas no estudo, destaca-se a relevância da formação continuada para redesenhar os conceitos de RE entre os docentes. A proposta de formação apresentada vai além do entendimento teórico, proporcionando uma experiência prática, resultando em significados mais profundos para a prática docente e o desenvolvimento pessoal.
Um estudo sobre o que pensam os professores a respeito da implementação do projeto de RE na escola pública da rede estadual na cidade de Caldazinha-GO	Macedo, M.A./ 2021	A proposta de discussão com os docentes ressalta a importância da formação para utilizar a REI no ambiente escolar, enriquecendo práticas pedagógicas e promovendo aprendizagem significativa.
Robótica educacional na formação continuada de professores: inovação nas práticas educativas da educação básica	Almansa, F.M./ 2021	A presente pesquisa propõe a reflexão da utilização da RE em formações de docentes, abordando opções com componentes de baixo custo, o que facilita a reposição e a reutilização de componentes eletrônicos. Além disso, foi verificado a criatividade no uso de práticas inovadoras e a democratização do acesso e da sua utilização, permitindo adaptações e intensificando o processo de ensino-aprendizagem.

Formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da RE na escola estadual Presidente Kennedy	Oliveira, D.S./ 2019	A proposta de formação de docentes revelou-se importante ao permitir o uso da RE, onde os alunos se interessaram e obtiveram resultados positivos. A continuidade do projeto por docentes experientes, indo além da intervenção inicial, demonstrou um impacto duradouro. Como também, a participação bem-sucedida da escola no Torneio de Robótica FIRST LEGO LEAGUE, devido à formação, realçou como os docentes capacitados podem envolver os alunos em experiências enriquecedoras, resultando em satisfação e aprendizado profundo.
O discurso de professores de ciências relativo ao uso da robótica educacional na cidade de Recife-PE.	Silva Junior, L.A./ 2019	A pesquisa ressalta que a RE requer formação contínua na qual englobe aspectos pedagógicos, não apenas técnicos. Isso soluciona a maior dificuldade enfrentada pelos docentes que a veem de forma utilitária e pontual, aplicando-a mais em atividades extracurriculares ou em eventos e/ou competições externas. Alguns docentes perceberam a RE como um recurso capaz de fomentar a aprendizagem e a motivação, demandando um acompanhamento mais aprofundado para sua incorporação no dia a dia escolar.

Fonte: Própria autora, 2023.

Após a leitura e análise dos estudos, foi possível concluir a importância das formações em RE, no entanto, não é evidenciado nos mesmos a efetiva contribuição dessas formações na prática docente em sala de aula. Em alguns dos estudos, apontam o acesso aos materiais e recursos para o uso da RE disponíveis nas escolas, mas que com a falta de instrução, impossibilita e/ou restringe de o educador utilizá-los. Também são expostas possibilidades de materiais de baixo custo que viabilizam a prática da robótica inclusive em escolas desprovidas de recursos. Nesse aspecto, de acordo com os estudos, o investimento em recursos e infraestrutura não é tratado como principal fator que inviabiliza o uso da robótica no ambiente escolar, buscando

alternativas possíveis para o subsídio desses.

Quanto à aprendizagem dos alunos, são discutidas em algumas das pesquisas as contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem, mas destaca-se a necessidade por parte do docente em despertar o envolvimento e interesse para a prática da robótica.

Por fim, a respeito das formações docente em RE, em alguns dos estudos é apresentada como uma alternativa para a apropriação do uso do recurso da robótica pelos docentes e que essa precisa estar relacionada com a abordagem pedagógica de sala de aula, para que assim se torne um facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

4. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A presente pesquisa surgiu com o objetivo de investigar a percepção docente diante uma proposta de formação voltada para o ensino da RE. Para isso, a trajetória metodológica foi organizada conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Trajetória metodológica da pesquisa.



Fonte: Própria autora, 2023.

Na etapa inicial da pesquisa foi feito o estudo teórico e conceitual das temáticas abordadas, bem como a escolha do público-alvo e a definição dos aspectos a serem investigados durante a pesquisa de campo. Posteriormente, durante a realização da pesquisa de campo, foi feita a aplicação do instrumento de questionário para a coleta de dados qualitativos junto ao público-alvo da pesquisa, nos dois momentos previstos, conforme o cronograma da pesquisa.

Dois questionários foram aplicados para a obtenção dos resultados. O primeiro foi disponibilizado antes da realização da formação docente, com a participação de 11 profissionais e, o segundo, após a formação, com a participação de 14 profissionais. A aplicação dos questionários foi feita dessa forma para verificar o quanto a formação influenciou na visão docente acerca da RE e outras questões específicas não contidas no primeiro questionário.

Ao término da pesquisa de campo, foi realizada a análise das informações obtidas e a discussão teórica sobre as narrativas, além das considerações apresentadas pelo público-alvo da pesquisa.

Por fim, o estudo do resultado da pesquisa subsidiou a criação de um produto educacional com o viés em uma proposta de formação docente em RE.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esse estudo fundamenta-se nos pressupostos teóricos verificados na literatura acadêmica e nas informações coletadas junto ao público-alvo da pesquisa: os docentes. Considerando os objetivos específicos desta pesquisa, que envolve, entre outras propostas, a criação de um produto educacional, a mesma é classificada quanto à abordagem e o objetivo metodológico.

Compreendendo esse tipo de pesquisa, o objetivo metodológico escolhido foi o exploratório. Gil (2008, p. 35) define esse objetivo como aquele que busca “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-los mais explícito ou a construir hipóteses”, o que facilita o processo de investigação do contexto social e/ou objeto aos quais a pesquisa foi realizada.

A escolha para o desenvolvimento dessa pesquisa foi a abordagem qualitativa. Segundo Gil (2019) essa abordagem afasta a necessidade de dados quantificáveis, destacando o entendimento empírico para a conclusão de fatos. Assim, os objetivos deste estudo foram atingidos com base em informações compreensíveis, apresentadas pela literatura e resultados da pesquisa de campo, porém, sem a necessidade de correlações quantificáveis para a conclusão de fatos.

Conforme Bodkan, Biklein (apud Ludke, André, 1982, p. 11), esse tipo de abordagem, “supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o meio e a situação que está sendo investigada”. Isso significa que essa abordagem facilita o acesso do pesquisador aos participantes da pesquisa, bem como o objeto e/ou a problemática a ser pesquisada.

No que se refere ao objetivo metodológico, essa é uma pesquisa exploratória. Gil (2008, p. 35) define essa pesquisa como aquela que tem por objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-los mais explícito ou a construir hipóteses”, o que facilita o processo de investigação do contexto social e/ou objeto aos quais a pesquisa foi realizada.

Ainda, por se tratar de uma temática em que o seu objeto de estudo é baseado na perspectiva do sujeito da pesquisa diante de sua experiência em uma ação pedagógica, a pesquisa com objetivo exploratório, proporciona uma investigação mais ampla da problemática, buscando, conforme Gil (2008), torná-la mais esclarecida ao término do estudo.

4.2 PERFIL DO PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA

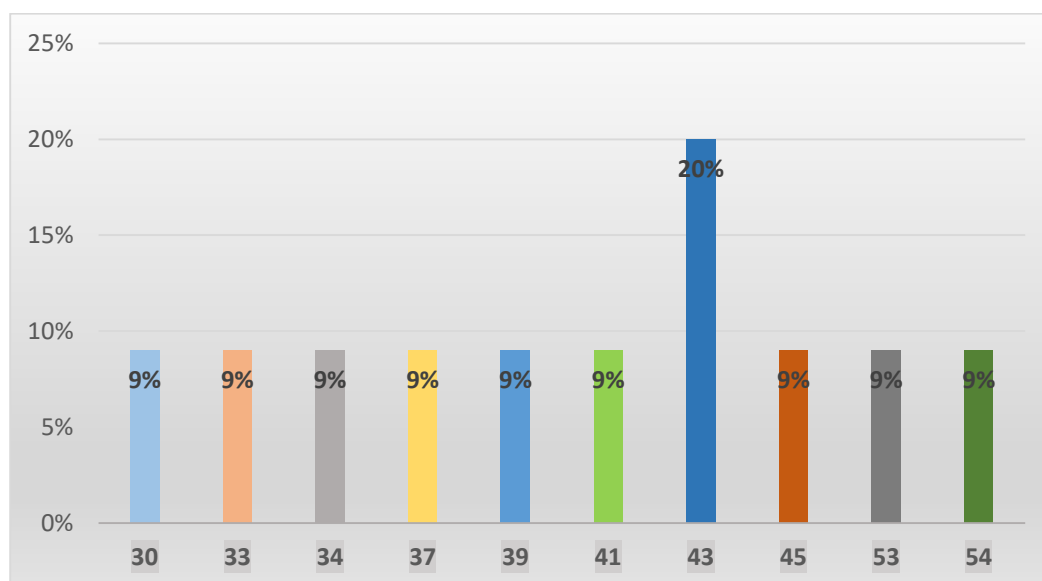
O público-alvo da pesquisa são docentes que atuam na rede municipal de ensino de Gravataí, município que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE⁹, apresenta uma área territorial de 468,288 km² e, até o ano de 2021, a sua população totalizava em 285.564 habitantes. Atualmente, segundo informações da Prefeitura Municipal¹⁰, destaca-se pelo desenvolvimento econômico e industrial da cidade e na área da tecnologia. O município possui 76 escolas que atuam desde a educação infantil, o ensino fundamental à educação de jovens e adultos, tendo a existência de uma escola que provisoriamente atende à modalidade de ensino médio; totalizando cerca de 30.000 alunos e aproximadamente 2000 profissionais da educação.

Os docentes convidados para participar da pesquisa fazem parte do programa de formação docente em Metodologias de Ensino Inovadoras desenvolvido pela SMED em parceria com o IFSUL, ambos localizados em Gravataí/RS, o qual teve como ênfase o ensino da Robótica no ambiente escolar.

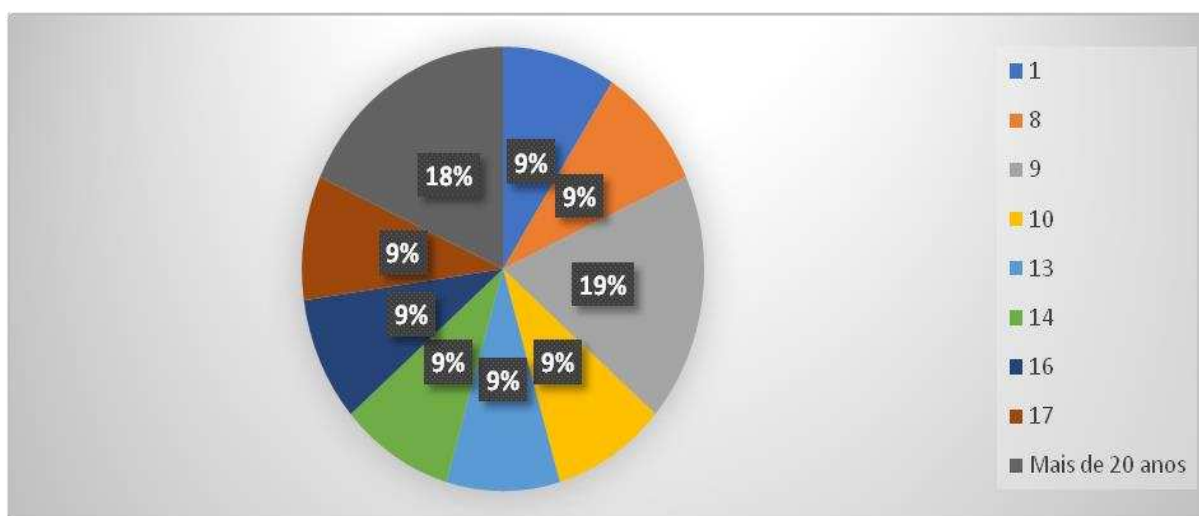
No contexto geral, os participantes da formação proposta, inicialmente totalizavam 25 docentes inscritos e no momento da aplicação da pesquisa de campo, havia 11 docentes durante a aplicação do primeiro questionário e 14 docentes na aplicação do segundo questionário. Apresentam como característica um perfil diversificado no que se refere à atuação profissional na área da educação, incluindo educadores da educação infantil, do ensino fundamental e das áreas de conhecimento específicas do ensino médio. Todos possuem diploma de graduação e de pós-graduação, sendo a formação inicial em diversas áreas de conhecimento. A idade dos participantes varia de 30 a 54 anos e o tempo de experiência em docência é de 1 a 27 anos de atuação em sala de aula, conforme constam nos Gráficos 1 e 2.

⁹Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/gravatai.html>

¹⁰Disponível em: <https://gravatai.atende.net/>

Gráfico 1: Idade dos participantes

Fonte: Própria autora, 2023.

Gráfico 2: Tempo de atuação docente

Fonte: Própria autora, 2023.

Todos os docentes relatam fazer uso de algum recurso tecnológico em sala de aula e mais da metade dos participantes informam ter tido algum contato ou experiência com a RE durante a sua trajetória profissional.

A forma de contato com os participantes da pesquisa aconteceu por envio de *e-mail*, sendo informado aos participantes da pesquisa que a mesma poderia ser suspensa a qualquer momento a pedido do próprio participante, não havendo benefícios ou riscos a ele.

4.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Durante a etapa de pesquisa de campo, a técnica utilizada para coleta de informações foi por meio de um questionário eletrônico disponibilizado via plataforma *Google Forms*, o qual foi preenchido de forma virtual. Todos os participantes da pesquisa também receberam por *e-mail* uma orientação a respeito da proposta de pesquisa, o convite de participação à pesquisa, o termo de consentimento livre e esclarecido e o *link* de direcionamento ao formulário *online*. As perguntas propostas no questionário não foram obrigatórias, podendo o participante apenas não respondê-las, sem qualquer justificativa ou prejuízo.

O instrumento utilizado para a coleta de informações abordou os seguintes aspectos: o perfil do público-alvo da pesquisa, o conhecimento prévio da RE pelos docentes participantes, a utilização da RE na prática pedagógica docente, a expectativa diante de uma proposta de formação em RE, a experiência da participação em um curso de formação e a sua relevância no desenvolvimento da competência técnico-pedagógica docente.

Foram aplicados questionários aos participantes duas vezes durante o desenvolvimento da pesquisa. O primeiro momento de aplicação do instrumento foi no início da formação docente realizada e, posteriormente, ao término da formação. Nos dois questionários constam algumas perguntas semelhantes e outras diferentes, considerando os dois momentos de aplicação da pesquisa. (Apêndices G e H).

A coleta de informações pertinentes à pesquisa aconteceu através dos questionários que constam nos Apêndices G e H e que foram disponibilizados aos vinte e cinco docentes que realizaram a formação em RE promovida pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí, tendo o seu início somente após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição FURG (CEP-FURG).

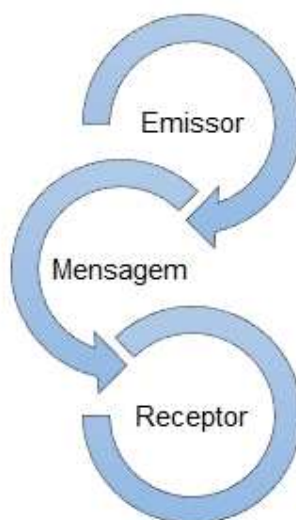
Enfatiza que a participação do público-alvo da pesquisa ocorreu de forma voluntária e a identidade de todos foi preservada, bem como o projeto e os instrumentos de pesquisa já foram validados sob a identificação 6020222.8.0000.5324 junto à Plataforma Brasil.

A análise de dados foi feita nos dois momentos da aplicação do instrumento de pesquisa, o que, segundo Minayo (1994), pode ocorrer durante todo o processo investigativo. O método de análise utilizado foi por meio da análise de conteúdo de Bardin (1977), à qual se propõe a analisar diversos discursos e/ou conteúdos expostos

durante o processo investigativo.

Bardin (1977) conceitua o método como uma técnica de investigação que visa analisar de forma objetiva, sistemática e quantitativa o conteúdo expresso na comunicação a ser analisada. A Figura 3 apresenta uma ilustração gráfica da técnica proposta pela autora. A imagem expõe de forma sistemática a técnica de análise de conteúdo sob uma perspectiva onde a mensagem é o fator mediador entre o emissor (sujeito da pesquisa) e o receptor (pesquisador), tornando o conteúdo da mensagem o objeto de análise.

Figura 3: Contextualização do método de Análise de Conteúdo.



Fonte: Própria autora, 2023, baseada em Bardin, 1977.

Com a técnica da análise de conteúdo, se buscou interpretar as informações obtidas seguindo as etapas que o método exige: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (inferência e interpretação), conforme contextualizado no Quadro 3.

Quadro 3: Etapas do método de Análise de Conteúdo.

Etapas da Análise de Conteúdo		
<u>Pré-análise:</u> Fase inicial da análise das informações; leitura e contato com o conteúdo	<u>Exploração do material:</u> Fase de classificação e organização das informações	<u>Tratamento dos resultados:</u> Fase de relevância das informações obtidas para a pesquisa (inferência e interpretação)

Fonte: Própria autora, 2023, baseada em Bardin, 1977.

Dessa forma, a análise possibilitou que os dados fossem interpretados de maneira sistemática e adaptável ao processo investigativo da pesquisa, tendo como categorias de análise os fatores de Motivação, Criação de Projetos, Insegurança Docente e Falta de Recursos.

Reitera-se que a maneira como os dados foram coletados ocorreu apenas de forma virtual (não presencial) e serão armazenados por, no mínimo, cinco anos após a finalização da pesquisa, em uma base de dados própria, sem vínculos com a internet ou nuvem, à qual será armazenada nas instalações da FURG-SAP, sob responsabilidade dos professores orientadores Dr. Luciano Silva da Silva e Dr^a. Patrícia Ignácio.

4.4. RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA

A pesquisa não ofereceu riscos aos participantes e na possibilidade em haver quaisquer problemas aos sujeitos da pesquisa, advindos da pesquisa, os pesquisadores lhes garantiram assistência imediata, integral e gratuita. Os participantes puderam se recusar a responder qualquer pergunta dos questionários ou qualquer outra solicitação que lhes fossem feitas, sem que lhes trouxessem prejuízos algum, assim como na necessidade da realização de entrevista, do direito da não participação da mesma.

Não houve e/ou haverá benefício ou vantagem direta em participar deste estudo. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos e consistem em investigar quais as contribuições da Robótica Educacional na narrativa do grupo de

docentes participantes de uma proposta de formação voltada para esta temática a qual foi realizada no município de Gravataí/RS.

Deste modo, informa-se que:

- A participação do sujeito da pesquisa foi inteiramente voluntária;
- Não houve despesas para a participação do sujeito participante desta pesquisa, assim como não foi e/ou será remunerado para tal;
- As respostas aos questionários foram utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas, sem trazer sua identificação explícita;
- Caso ocorra algum dano decorrido da pesquisa, os sujeitos participantes terão direito à indenização nos termos da lei;
- O questionário foi proposto de forma online pela plataforma *Google Forms*, portanto, respondido no momento e local de preferência do sujeito participante da pesquisa;
- Foi orientado ao sujeito participante da pesquisa que guarde com ele uma cópia do questionário disponibilizado e preenchido;
- Havendo a necessidade de esclarecimentos advindos dos questionários, foi oportunizado a realização de uma entrevista não estruturada em dia e horário a ser agendado conforme a disponibilidade do entrevistado pela plataforma *Google Meet*;
- Os sujeitos participantes da pesquisa puderam retirar seus consentimentos ou interromper suas participações na pesquisa a qualquer momento, sem que lhes trouxessem prejuízo algum, antes da divulgação dos resultados, bastando para isso comunicar a algum dos pesquisadores.

5. RESULTADOS

Diante da análise dos instrumentos utilizados para a coleta de dados e conforme os objetivos propostos na pesquisa, a mesma tem por objetivo verificar tais aspectos como resultados:

- Evidenciar as percepções dos sujeitos da pesquisa diante da formação desenvolvida;
- Desenvolver um produto educacional com o enfoque em uma proposta de formação docente em RE.

5.1 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Nessa seção serão apresentadas as análises dos dados coletados durante a pesquisa de campo.

5.1.1 Primeiro Questionário

Na seção 5.1.1 serão analisadas as respostas ao primeiro questionário, onde buscou-se analisar o perfil do público da pesquisa, como idade, formação inicial, formação em pós-graduação, tempo de experiência em docência e o seu contato e experiência com recursos tecnológicos em sala de aula. Com essas informações, foi possível verificar a relação dos aspectos abordados referentes ao uso, interesse e compreensão da RE dos participantes na prática docente.

Quanto à experiência do grupo em projetos que possuem abordagem de ensino consideradas metodologias ativas e/ou inovadoras, mais de 50% responderam que possuem experiência em projetos com este viés nas escolas em que atuam. Nesse contexto, todos os docentes dizem fazer uso de recursos tecnológicos em sala de aula e/ou na sua prática pedagógica, sendo esses: televisão, rádio, celular, notebook, lousa interativa, kit de robótica LEGO, plataformas e aplicativos digitais.

A respeito do conhecimento em RE, sete dos participantes informaram ter tido algum contato e/ou experiência com a RE, anteriormente à proposta de formação, fazendo referência aos conceitos e aos princípios básicos em robótica no âmbito escolar. Sobre o uso da RE em sua prática docente, seis dos participantes afirmam possuir essa experiência. Dentre os que afirmaram utilizar na sua prática em sala de

aula o recurso da RE, mencionaram o desenvolvimento de linguagem de programação, o uso de material estruturado e de materiais recicláveis e a utilização de componentes eletrônicos e mini-motores.

Sobre os resultados que a RE pode proporcionar, foram obtidas cinco respostas positivas, que apontam aspectos, como: interesse, curiosidade, motivação, envolvimento e criação de projetos, destacando-as como favoráveis ao uso da RE para a prática pedagógica. Isso demonstra que não houve dificuldades em relação ao planejamento docente vinculado ao uso desse recurso.

Dentre os aspectos negativos e/ou limitantes em relação ao uso da RE, houve duas respostas que expressam a insatisfação com a experiência. Uma das razões envolvem fatores relacionados ao desinteresse por parte dos estudantes, ausência de suporte pedagógico da escola, falta de materiais e recursos necessários, falta de estrutura física adequada à prática da RE e insegurança em relação ao conhecimento de RE, por parte do educador.

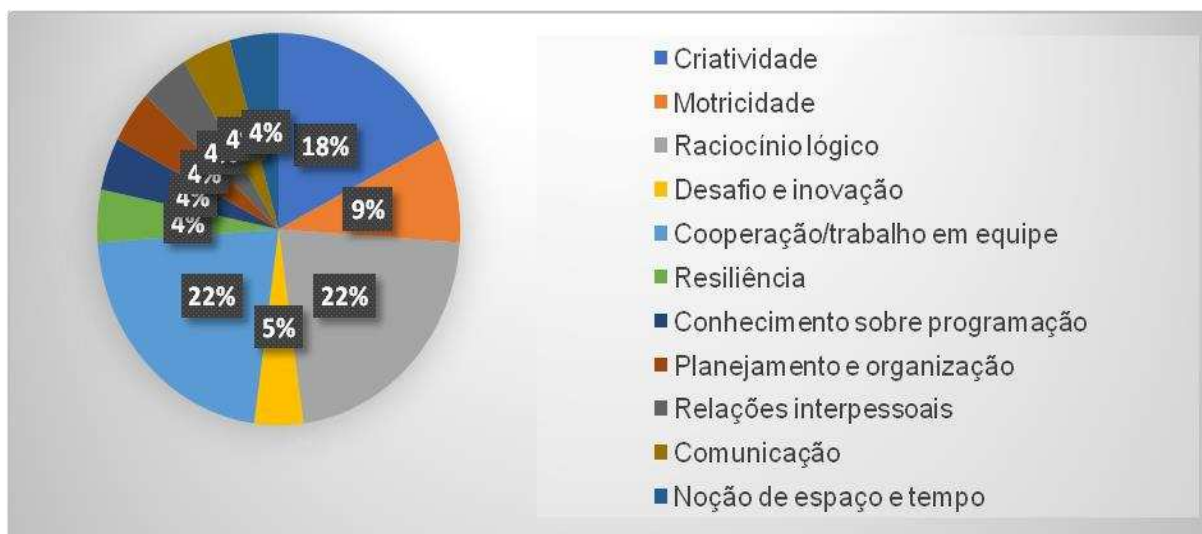
Acerca da insegurança por parte do educador para a aplicação da RE, exposta por aqueles que não tiveram a experiência com o uso deste recurso, dois motivos foram constatados. Seis dos participantes, alegam que a falta de conhecimento seria o principal motivo e dois participantes apontam as restrições de materiais e a falta de estrutura como fator limitante para o uso da robótica em sua prática docente. Referente ao conhecimento docente sobre programação, cinco dos participantes afirmaram não ter conhecimento.

A respeito das expectativas dos educadores diante da proposta de formação, todos trouxeram vontade em aperfeiçoar a sua prática em sala de aula, conhecendo novas metodologias e recursos que facilitam e despertam o interesse para a aprendizagem. Consequentemente, todos acreditam que o ensino da RE possa contribuir positivamente para a sua formação profissional.

Em relação ao entendimento inicial sobre a RE no contexto escolar, foram mencionados os seguintes aspectos como fatores de estímulo e/ou desenvolvimento para a sala de aula: inovação, motivação, interesse, raciocínio lógico-matemático, criatividade, autonomia, protagonismo, habilidades tecnológicas, facilitador do processo de aprendizagem, interação e colaboração.

Considerando a proposta de formação a ser implementada, as habilidades e competências que os docentes afirmam que podem desenvolver, são:

Gráfico 3: Habilidades e competências que podem ser desenvolvidas na formação docente



Fonte: Própria autora, 2023.

O gráfico 3 indica algumas das habilidades citadas relacionadas à formação docente. Entre as principais, destacam-se: o raciocínio lógico, a cooperação/trabalho em equipe e a criatividade. É possível verificar semelhança entre algumas dessas habilidades e competências citadas e os fatores de estímulo e/ou desenvolvimento para a sala de aula, citados anteriormente.

5.1.2 Segundo questionário

Na seção 5.1.2 serão analisadas as respostas ao segundo questionário, no qual foi abordado a expectativa inicial em relação à proposta de formação executada, no qual onze dos participantes acreditam que houve mudança na relevância do RE, dado a atualização do conhecimento e prática pedagógica. Dentre as justificativas apontadas para essa resposta, estão (gráfico 4):

Gráfico 4: Resultados da formação docente

Fonte: Própria autora, 2023.

Todos os educadores participantes da proposta de formação afirmam que essa, contribuiu para o seu processo individual de formação profissional. Explicando essa afirmativa, os participantes acreditam que a formação vem a favorecer no processo de formação profissional, trazendo as seguintes razões (gráfico 5):

Gráfico 5: Contribuições para o desenvolvimento profissional docente

Fonte: Própria autora, 2023.

Todos os participantes afirmaram ter adquirido conhecimentos da aplicação da robótica no contexto escolar e pretendem utilizá-la em sua prática didática, apontando que: estão conseguindo aplicar os conhecimentos de forma progressiva em sala de aula; trata-se de um recurso facilitador no processo de desenvolvimento do raciocínio

lógico, do pensamento computacional e do trabalho colaborativo; estimula a criatividade e a educação emancipatória; e, proporciona um ensino divertido e prazeroso, podendo ser um recurso utilizado em todas as etapas escolares (da educação infantil ao ensino médio).

Além disso, expõem que a forma como planejam aplicar a RE na escola em que atuam, seria através da elaboração de projetos pedagógicos, propondo desafios e realizando simulações que vinculem a abordagem do conteúdo com o uso do recurso da RE. Para isso, seria utilizado a metodologia de robótica desplugada que, não necessita de muitos materiais e/ou recursos. Ressalta-se também que onze dos participantes da pesquisa, se sentem seguros em partilhar os conhecimentos adquiridos na formação, aos seus colegas de profissão.

Sobre a aplicação dos conhecimentos em RE, todos os participantes da formação, afirmam que é possível relacionar o conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula com o uso do recurso da RE. Esses, acreditam que essa oportunidade seja uma experiência gratificante e enriquecedora junto aos alunos, bem como promotora da interdisciplinaridade, sendo possível utilizá-la em todas as áreas de conhecimento, desenvolvendo-a através da metodologia de aprendizagem ativa.

Referente à vinculação dessa aprendizagem com os conteúdos curriculares escolares, foram destacados as seguintes relações da RE (gráfico 6):

Gráfico 6: Possibilidades vinculadas à aprendizagem da RE

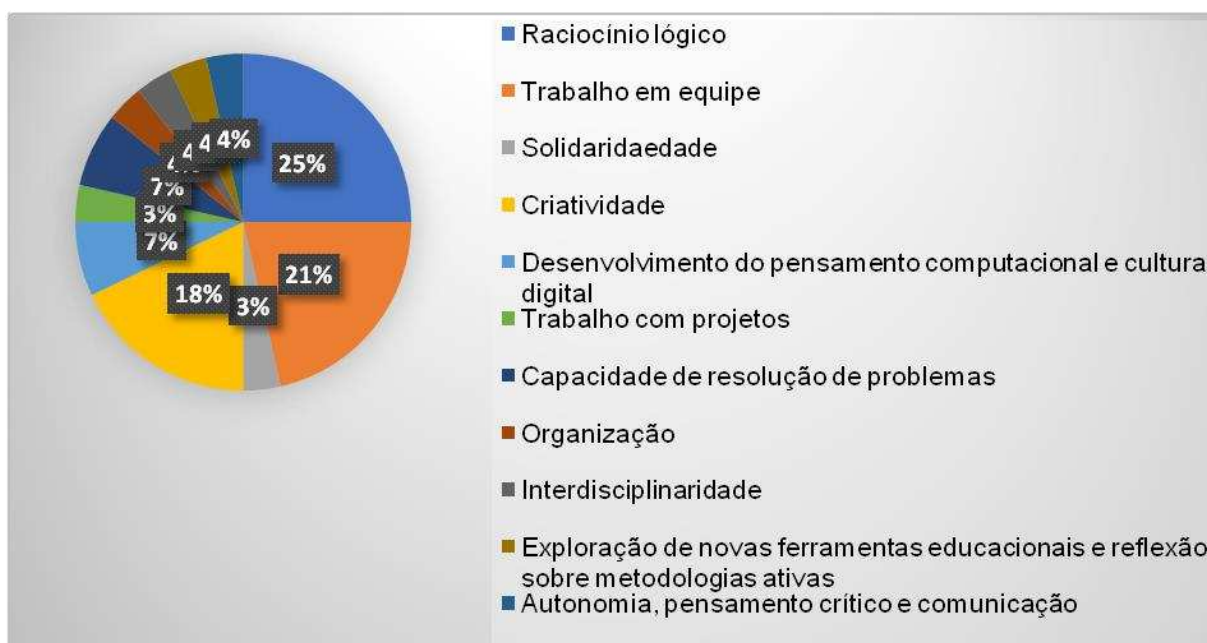


Fonte: Própria autora, 2023.

Embora a vinculação entre a RE e a didática-pedagógica sejam diversas, alguns desafios foram verificados. Entre esses, destacam-se: maior aperfeiçoamento docente no aspecto técnico da robótica; investimento em recursos e materiais necessários para a sua implementação; disponibilidade de espaço físico adequado; adaptação da prática da RE com o currículo e o material didático utilizado; e, a inovação do método de ensino.

Sobre as habilidades e competências desenvolvidas durante o contato com a formação docente, os profissionais expõem (gráfico 7):

Gráfico 7: Habilidades e competências desenvolvidas durante a formação docente



Fonte: Própria autora, 2023.

Comparado com o resultado do gráfico 7 (habilidades e competências que podem ser desenvolvidas na formação docente), é possível verificar que outras habilidades e competências foram aprendidas, além das citadas antes da participação na formação. Entre essas novas competências e habilidades, destacam-se, a solidariedade, possibilidade de trabalho com projetos, interdisciplinaridade, autonomia, pensamento crítico, exploração de novas ferramentas e reflexão acerca das metodologias ativas.

5.2 ANÁLISE TEÓRICA DOS RESULTADOS

Considerando a pré-análise do material produzido, e tendo em vista os objetivos propostos da presente pesquisa, optou-se por analisar as categorias Motivação, Criação de Projetos, Insegurança Docente e Falta de Recursos, advindas das temáticas Possibilidades e Inviabilidades conforme o Quadro 4.

Quadro 4: Elementos das temáticas e categorias da análise de conteúdo.

Temáticas	Categorias
Possibilidades	Motivação
	Criação de Projetos
Inviabilidades	Insegurança Docente
	Falta de Recursos

Fonte: Própria autora, 2023.

Em relação à percepção docente a respeito das categorias Motivação e Criação de Projetos, essas são referidas durante a aplicação da pesquisa sobre o uso dos recursos tecnológicos e o contato e/ou experiência com o recurso da RE, no qual todos os docentes afirmam utilizar as tecnologias como um recurso favorável para o processo de ensino e aprendizagem, sendo esse um fator motivador na sua prática docente. Ainda sobre os resultados que a RE pode proporcionar, dentre as cinco respostas, constam a motivação e a criação de projetos. A respeito das expectativas dos educadores diante da proposta de formação em RE, os docentes relatam a oportunidade de conhecer novas metodologias e recursos como fatores que despertam o interesse e a motivação para o aprender, sendo citada a motivação como um dos estímulos para o desenvolvimento da aprendizagem em sala de aula.

A respeito da criação de projetos, é considerada pelos docentes como uma das novas competências e habilidades que foram aprendidas na formação em RE proposta e está relacionada com o aspecto da aplicação dos conhecimentos em RE, onde todos os participantes informam que o uso da robótica em sala de aula é uma experiência que pode promover a interdisciplinaridade por meio de metodologia ativa, como criação de projetos. Reforçando, a criação de projetos também é apontada como sendo uma forma em que os docentes planejam aplicar a RE na escola, propondo desafios e realizando simulações que vinculem a abordagem do conteúdo

com o uso da RE.

Diante dos estudos dos autores, as categorias analisadas que emergem da temática Possibilidades é mencionada por Grebory (2017) por afirmar que uma proposta do uso de robótica no ensino fundamental teria boa aceitação, visto que o assunto desperta interesse nos alunos, instiga a curiosidade e, ao mesmo tempo, se mostra desafiador. Além disso, o autor destaca a importância da criatividade e o papel da escola e do educador para a promoção da RE, ressaltando a robótica como um importante caminho para o exercício da criatividade. Portanto, o autor enxerga a robótica como um recurso que pode motivar os alunos e promover a criatividade.

Colaborando, Oliveira (2019) também enxerga a RE como uma possibilidade de motivação para os alunos e educadores, pois ela incorpora ao processo ensino-aprendizagem uma sinergia que potencializa o trabalho docente, contribuindo para a formação integral do estudante. Além disso, a RE é vista como uma tecnologia educacional inovadora que produz um sentimento de encantamento pelo discente.

No entanto, embora Passos (2017) concorde que a RE é um recurso motivador, o autor explica que, para ser de fato motivacional, é necessário criar um ambiente educacional onde, por meio da construção de robôs, seja possível vivenciar, na prática, a análise de várias teorias educacionais discutidas durante as aulas. Nesse contexto, também defende que a motivação também atinge os docentes, à medida que os alunos evoluem sobre as tarefas propostas.

Trazendo a criação de projetos para análise, Grebory (2017) expõe que a construção dos protótipos criados para o estudo da robótica pode proporcionar o trabalho para o desenvolvimento de competências, como também relacioná-la aos conteúdos curriculares a serem desenvolvidos. Dessa forma a robótica pode ser utilizada para a criação de projetos que envolvam essas competências e conteúdos.

Concordando, Almansa (2021) afirma ser possível desenvolver projetos com a RE. Justificando, o autor destaca que a RE pode ser utilizada para a criação de projetos que integrem as temáticas do currículo escolar, o que pode facilitar e atrair os alunos, tornando o conteúdo mais interessante e fixando melhor o aprendizado. Além disso, explica que os educadores relataram a necessidade de ter exemplos de projetos de RE que contextualizam o uso da prática da robótica em sala de aula.

Indiretamente, Varela (2017) defende que, para a criação de projetos, a formação docente em RE é importante para a aplicação de conceitos básicos de programação e montagem de kits de RE em atividades práticas com os alunos. Isso

sugere que os educadores e alunos possam trabalhar juntos para criar projetos de REI, embora não haja uma afirmação explícita sobre isso.

No estudo de Macedo (2021) é mencionado que alguns educadores destacaram a importância de trazer exemplos de projetos em que a robótica seja trabalhada de uma maneira multidisciplinar e interdisciplinar, para desenvolver competências em diversos campos do saber. Complementando, um docente entrevistado no estudo considera que o projeto da robótica é uma oportunidade para refletir na relação entre a ciência e a sociedade. Nesse contexto, é possível inferir que a RE pode ser um recurso para a criação de projetos interdisciplinares, como para promover a reflexão e o desenvolvimento da competência científica.

As categorias relacionadas à temática Inviabilidades - Insegurança Docente e Falta de recursos - são mencionadas dentre os aspectos negativos e/ou limitantes em relação ao uso da RE pelos docentes participantes da pesquisa.

Por falta de conhecimento, os docentes alegam não utilizar ou, se fazem uso do recurso da robótica, a utilizam com restrições, o que reporta à categoria da insegurança docente.

Do mesmo modo, referente à expectativa inicial dos docentes diante da proposta de formação, mais da metade dos participantes acredita que houve mudança na relevância da RE devido à atualização do conhecimento e da prática pedagógica, o que é exposto como uma das justificativas a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos. Evidenciando a fragilidade em relação a falta de conhecimentos que podem ocasionar a insegurança por parte dos educadores.

Mesmo que durante a aplicação da pesquisa, os docentes relatam sentir-se seguros em partilhar os conhecimentos de RE adquiridos na formação com seus colegas, é exposto a necessidade de um maior aperfeiçoamento docente no aspecto técnico da robótica, reforçando a ausência da segurança frente aos conhecimentos e prática da RE.

Quanto à categoria falta de recursos, ela é citada como um dos fatores limitantes e que inviabiliza o uso da robótica pelos participantes da pesquisa nas instituições em que atuam. Sendo também apontada como um dos fatores que desencadeia a categoria mencionada anteriormente - insegurança docente.

Ainda sobre falta de recursos, a falta de investimento em materiais necessários para a implementação da RE é citada como um dos desafios referente à prática da robótica nas escolas, buscando como alternativas a robótica desplugada, que requer

um menor custo, como foi sugerido por alguns dos docentes.

No que diz respeito às referências dos autores, acerca das inviabilidades, Almansa (2021) destaca que alguns docentes possuem dificuldades para fazer a articulação da RE com os conteúdos e, que durante a formação continuada, foi relatado a insegurança em criar planejamentos de aula utilizando a robótica. Nesse sentido, o autor afirma que os docentes acreditam que seja necessário ter mais conhecimento e exemplos para poder integrar a RE em suas práticas pedagógicas.

Percebendo a insegurança docente como um desafio, Grebory (2017) menciona que a adaptação de materiais ao público de alunos dos educadores que atuam para as etapas do ensino fundamental I (crianças de 5 a 10 anos) pode ser um dificultador para a aplicação da robótica em sala de aula, sendo a insegurança docente, um fator que contribui para essa dificuldade. O autor reforça que a falta de recursos e/ou a necessidade de readaptação dos mesmos pode ser um desafio a ser enfrentado e superado, no entanto, não inviabiliza a sua aplicação.

Macedo (2021) também traz a insegurança docente como um desafio a ser contornado para implementação da RE. Um dos educadores entrevistados no estudo, destaca que a maior dificuldade é saber que instrumentos usar, como usar e para quem usar, e que é preciso romper com os tabus em relação à RE. Ele também menciona que muitos dos profissionais da educação mais velhos podem ter dificuldades em se adaptar à tecnologia, o que reforça a importância da formação continuada nessa área.

A respeito da falta de recursos, Grebory (2017) reforça que a falta de recursos pode ser um desafio para a aplicação da robótica em sala de aula, embora não afirme que isso inviabiliza a prática da robótica. O autor sugere que, na impossibilidade de substituir materiais como cola quente, cola de secagem rápida e estiletes por outros mais adequados ao público de alunos (Ensino fundamental I, crianças de 5 a 10 anos), o manuseio pelos alunos deve ser intermediado pelo educador.

Também discorrendo sobre a falta de recursos, Macedo (2021) afirma que esse é um dos desafios para a implementação da RE. Ressalta que um educador entrevistado no estudo, afirma que uma de suas preocupações é justamente com as condições e recursos necessários para desenvolver o trabalho com robótica na escola. Ele menciona a importância de ter formação técnica e pedagógica, além de recursos materiais e apoio da escola para implementar a RE de forma efetiva.

Por fim, diante da análise de conteúdo das categorias advindas das temáticas

Possibilidade e Inviabilidades, o presente estudo apresenta, em sequência, as considerações finais da pesquisa.

5.3 CONSTRUÇÃO E METODOLOGIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

A proposta do produto educacional “Formação Docente em Robótica Educacional” surgiu diante da experiência da pesquisadora com o ensino da robótica no ambiente escolar e oriundo do trabalho de pesquisa do curso de Mestrado Profissional do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande.

Considerando que a implementação da RE necessita de um entendimento a respeito dos materiais, equipamentos, metodologia, conceitos e outros aspectos que possam interferir no uso deste recurso, as escolas anseiam por orientações técnicas e pedagógicas a respeito do uso e prática da robótica no ambiente escolar, bem como as suas readequações diante das especificidades e realidades das instituições. Pretende-se, portanto, que a formação docente tenha como enfoque a aprendizagem da RE pelo educador e que essa possa refletir na sua prática pedagógica.

A proposta de formação é fundamentada nas informações advindas da pesquisa de campo: aspectos físicos, técnicos e pedagógicos, bem como as potencialidades e possíveis inviabilidades e/ou restrições no processo de implementação. Este produto será direcionado aos educadores e demais profissionais que atuam na área da educação e tenham interesse pela temática e em conhecer e implementar essa prática na sua escola.

A “Formação Docente em Robótica Educacional” é organizada em módulos, sendo que para cada módulo é previsto um período estimado de 2 horas e 30 minutos. Ao término da formação docente, é proposto a criação de um projeto prático que desenvolva as habilidades e conhecimentos adquiridos durante a formação. Os módulos são: Princípios teóricos da RE, Fundamentos práticos da RE, Metodologias aplicadas na RE e Projeto de conclusão.

Os módulos planejados para a formação foram delimitados com base na realização da pesquisa de campo e na conclusão dos estudos da revisão sistemática.

Tendo como abordagem pedagógica no produto educacional os conhecimentos da RE, ressalta-se a importância da formação continuada para oportunizar a reflexão da prática docente o que, segundo Silva (2019), o recurso da robótica proporciona

uma abertura para a incorporação de estratégias pedagógicas diferenciadas, incentivando os docentes a abandonar abordagens tradicionais em favor de métodos mais dinâmicos e colaborativos.

A introdução da RE não é apenas uma implementação teórica, mas sim uma mudança transformadora na mentalidade e na prática docente. Desse modo, a formação é fundamental para incentivar os docentes a repensarem métodos pedagógicos e adotarem abordagens inovadoras para ensinar os alunos, saindo de sua zona de conforto. Nesse caminho, a formação atua como uma influenciadora da mudança de mentalidade e prática docente.

Portanto, o objetivo do produto, para além dos conhecimentos em robótica, é fazer com que o educador relacione o conhecimento adquirido com a sua experiência em sala de aula e o instigue a buscar e adaptar novas metodologias e recursos à sua prática docente.

Por fim, cabe informar, que o produto educacional será disponibilizado no site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE, onde todos os produtos educacionais são hospedados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou avaliar a perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em RE, buscando identificar as possibilidades e inviabilidades que a mesma pode oferecer, na percepção dos docentes.

O estudo se caracteriza metodologicamente como uma pesquisa exploratória e de abordagem qualitativa. O público-alvo da pesquisa foram docentes participantes de uma proposta de formação em RE desenvolvida pela Secretaria Municipal de Educação em parceria com o Instituto Federal Sul Riograndense, ambos localizados em Gravataí/RS. Quanto à análise de dados, a metodologia utilizada foi a análise de conteúdo baseada nos resultados apresentados.

Entre as possibilidades, destaca-se a oportunidade de estimular o interesse, a motivação, a criatividade e a resolução de problemas por parte dos estudantes, como também de possibilitar a integração de diferentes disciplinas escolares por meio de projetos pedagógicos. Além disso, a RE pode ser utilizada como uma forma de tornar o ensino mais atrativo e engajador para os alunos.

Por outro lado, as inviabilidades apontadas pelos educadores incluem a falta de recursos e investimento financeiro para a implementação da RE, bem como a falta de formação adequada para os docentes. Alguns educadores também relataram dificuldades em integrar a RE ao currículo escolar e em avaliar o desempenho dos alunos nessa área.

Diante dessas possibilidades e inviabilidades expostas pelos docentes, é importante que as propostas de formação em RE levem em consideração as necessidades dos educadores, bem como as possibilidades e limitações das escolas e dos estudantes. Sendo fundamental que haja investimentos em recursos e formação adequada a fim de que a RE possa ser utilizada de forma efetiva e significativa no processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de trazer importantes reflexões sobre a perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em RE, é importante destacar que esse estudo teve algumas limitações. Uma das principais limitações foi o fato de que a pesquisa foi realizada com docentes de um único programa de formação docente, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras realidades educacionais. Ressaltando que a amostra de participantes foi relativamente pequena, o que pode ter influenciado na representatividade dos resultados.

Diante dessas limitações, recomenda-se que novos estudos sejam realizados em diferentes contextos educacionais, a fim de verificar se os resultados encontrados neste estudo se mantêm em outras realidades. Sugerindo que futuras pesquisas contemplem uma amostra maior de participantes, a fim de aumentar a representatividade dos resultados.

Outra recomendação para novos estudos é a realização de pesquisas que investiguem mais profundamente as contribuições e restrições da utilização da RE em diferentes disciplinas escolares, além da forma como a formação dos educadores pode influenciar na efetividade desse recurso.

Desse modo, é necessário que novos estudos sejam realizados com o objetivo de identificar estratégias efetivas para a implementação da RE em sala de aula, levando em consideração as necessidades específicas dos educadores e dos alunos, bem como as possibilidades e limitações das escolas e dos recursos disponíveis.

Por fim, entende-se que o presente estudo conseguiu atingir os objetivos propostos iniciais, evidenciando as percepções dos sujeitos da pesquisa diante da formação em RE, bem como expor as possibilidades e inviabilidades que esse recurso pode proporcionar perante às suas narrativas, e o desenvolvimento de um produto educacional com o enfoque em uma proposta de formação docente em RE.

REFERÊNCIAS

- ALMANDA, F. M. **Robótica educacional na formação continuada de professores: inovação nas práticas educativas da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.
- ALMEIDA, P. C. T. **A arte de aprender e ensinar: discutindo a capacitação de robótica com Arduino para professores de ciências e matemática do município de Paracambi-RJ**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2017.
- ANDRÉ, M. (Org.). **Práticas inovadoras na formação de professores**. São Paulo: Papirus Editora, 2018.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**: nº: 9394 Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10-04-22.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10-04-22.
- CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.
- CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Guia EduTec**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://guiaedutec.com.br>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- D'ABREU, J. V. V. **Disseminação da robótica pedagógica em diferentes níveis de ensino**. Revista Educativa, Nova Odessa, v.1, 2004.

DARLING-HAMMOUD, L.; BRANSFORD, J. **Preparando os professores para um mundo em transformação**. São Paulo: Penso Editora, 2019.

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

GREBORY, E. C. **Formação em contexto de São José dos Pinhais**: robótica sustentável. 2017. 126 fls, Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias) — Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. Tradução: Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, M. A. **Um estudo sobre o que pensam os professores a respeito da implementação do projeto de robótica educacional na escola pública da rede estadual na Cidade Caldazinha – GO**. Dissertação (Mestrado em Matemática) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

MINAYO, M. C. S. (Org.) et al. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2000.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, J. M., MASETTO, M. T., BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.

MOREIRA, A. M. **Teoria de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NOGUEIRA, C. A. **Narrativas de professores de matemática: experiências com aprendizagem criativa em um curso de robótica educativa**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

OLIVEIRA, Denilton S. **Formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

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

PASSOS, R. C. **Curso semipresencial de formação docente em robótica educacional para suplementação curricular de matemática para alunos com altas habilidades ou superdotação do ensino fundamental II**. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

PUSTILNIK, M. V. (Org.). **Robótica educacional e aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula**. Curitiba: CRV, 2018.

SANTOS, J. C. F. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SANTOS, R. S. **Cultura Maker na educação: o ensino da robótica para a formação docente inicial**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2021.

SILVA, J. F. S. **Robótica aplicada à educação: uma análise do pensar e fazer dos professores egressos do curso oferecido pelo município de João Pessoa – PB**. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) — Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

SILVA JUNIOR, L. A. **O discurso de professores de ciências relativo ao uso da robótica educacional na cidade do Recife**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, G. F., **Formação de professores e as tecnologias digitais: a contextualização da prática na aprendizagem**. São Paulo: Paco Editorial, 2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.

THADEI, J. **Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores**. In BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia**. In BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VARELLA, C. D. A. **A robótica educacional na escola indígena: inovações na formação de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias) — Centro Universitário Internacional Escola Superior de Educação, Curitiba, 2017.

APÊNDICE A - Convite para participar da pesquisa enviado por e-mail para os docentes participantes do programa de formação docente em Metodologias de Ensino Inovadoras com enfoque em Robótica Educacional

Caro(a) educador(a) inscrito no programa de formação docente em Metodologias de Ensino Inovadoras, com o enfoque em Robótica Educacional, promovido pelo Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) da Secretaria Municipal de Educação de Gravataí, em parceria com o Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSUL), viemos convidá-lo para participar da pesquisa “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”. A pesquisa tem como pesquisadores responsáveis a mestranda Nayala Silva Ramos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), o professor Dr. Luciano Silva da Silva e a professora Dr^a. Patrícia Ignácio, docentes do PPGECE. A pesquisa terá como objetivo investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE, sendo o projeto registrado na Plataforma Brasil sob o número 60202022.8.0000.5324e tendo a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-FURG). Em anexo, apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A respeito do instrumento de pesquisa que será utilizado, informamos que as perguntas que constam no questionário se referem ao perfil do grupo participante da pesquisa, do conhecimento prévio a respeito da robótica educacional, da expectativa diante da formação em robótica educacional e das possíveis contribuições que o ensino da robótica possa oferecer para o desenvolvimento e formação do docente.

Em caso de dúvidas, você pode contatar a pesquisadora responsável Nayala Silva Ramos por este *e-mail* nayalarms@gmail.com.

Após a leitura e concordância com o TCLE, solicitamos que responda ao questionário disponível no *link*: _____.

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa qualitativa intitulada “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, que tem como pesquisadora responsável e coletadora de dados a aluna de mestrado Nayala Silva Ramos (nayalarms@gmail.com), discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (PPGECE/FURG), sob orientação do professor Dr. Luciano Silva da Silva (lucianosilva@furg.br) e coorientação da professora Dr^a. Patrícia Ignácio (patriciaignacio.furg@gmail.com), docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A pesquisa culminará com o produto principal na dissertação de mestrado profissional de Nayala Silva Ramos. Este projeto está registrado na Plataforma Brasil sob o número 60202022.8.0000.5324 e teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (contatos: cep@furg.br ou 53 3237-3013) da Universidade Federal do Rio Grande (CEP-FURG) através da Plataforma Brasil. O CEP-FURG tem por finalidade prezar pelos interesses dos participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas dentro dos padrões éticos consensualmente aceitos e legalmente preconizados, baseados nos princípios, universalmente aceitos, de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

A pesquisa apresenta como **objetivo geral**: Investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE.

Os **objetivos específicos** deste estudo, são:

- 1) Verificar o conhecimento prévio dos docentes participantes de uma formação oferecida pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí em relação ao ensino da Robótica Educacional nos contextos escolares;
- 2) Analisar a mudança da percepção dos participantes da proposta de formação diante da experiência com a abordagem da Robótica Educacional;
- 3) Propor um produto educacional com viés na construção de um guia educativo que contemple os aspectos técnico-pedagógico para a implementação e prática da robótica no ambiente escolar.

Nesse contexto, informamos que:

- sua participação é inteiramente voluntária;
- não haverá despesas para sua participação nesta pesquisa, assim como você não será remunerado(a) para tal;
- as respostas dos questionários aplicados serão utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas, sem trazer sua identificação explícita;
- a pesquisa não prevê riscos ao participante e, para quaisquer problemas que possam surgir advindos da pesquisa, os pesquisadores lhe garantem assistência imediata,

integral e gratuita;

- você poderá se recusar a responder qualquer pergunta do questionário ou qualquer outra solicitação que lhe seja feita, sem que lhe traga prejuízos algum;
- caso ocorra algum dano decorrido da pesquisa, você tem direito à indenização nos termos da lei;
- o questionário será *online* pela plataforma *Google Forms* e, portanto, respondido no momento e local de sua preferência;
- em relação ao questionário, as perguntas são voltadas para a sua formação e perfil profissional e seus conhecimentos e opiniões diante da proposta de formação desenvolvida;
- se for do seu interesse, poderá guardar com você uma cópia do questionário respondido;
- havendo a necessidade de realização de entrevista, esta será feita de forma virtual pela plataforma *Google Meet*, sendo agendada em concordância com a disponibilidade do entrevistado;
- você poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento, sem que lhe traga prejuízo algum, antes da divulgação dos resultados, bastando para isso comunicar a algum dos pesquisadores.

Não existe benefício ou vantagem direta em participar deste estudo. Os critérios para exclusão de participantes da pesquisa serão a falta de disponibilidade, interesse, acesso à internet e se forem menores de idade.

A pesquisa poderá ser suspensa/encerrada se:

- houver a retirada de consentimento de mais de 50% dos participantes;
- a pesquisadora responsável e os orientadores perceberem qualquer risco ou dano significativo aos participantes da pesquisa, previstos, ou não, no TCLE;
- porventura a pesquisadora e seus orientadores decidirem por descontinuar o estudo em decorrência da alteração do tema de pesquisa para dissertação de mestrado;
- porventura ocorrerem dificuldades para cumprimento do cronograma de pesquisa e a fase de coleta de dados junto aos participantes não puder ser continuada.

Se qualquer um dos itens acima ocorrer, será comunicado o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP e avaliado, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo. Do contrário, a pesquisa será encerrada junto com o encerramento do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas.

Ao responder a primeira questão do questionário *online* disponível em _____ você estará, automaticamente, concordando em participar da pesquisa, o que corresponderá à assinatura do presente TCLE.

Nayala Silva Ramos (pesquisadora responsável)

Participante

Santo Antônio, _____ de _____ de 2022.

APÊNDICE C - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (1)

Eu, Nayala Silva Ramos, discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande (IMEF/FURG), no âmbito do Projeto de Pesquisa intitulado “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, comprometo-me com a utilização dos materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo, a fim de obtenção dos objetivos previstos, e somente após receber a aprovação do sistema CEP-FURG.

Esclareço que os dados a serem coletados se referem aos questionários aplicados aos educadores participantes do programa de formação docente em metodologias de ensino inovadoras, com ênfase em Robótica Educacional, promovido pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí por intermédio do Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) em parceria com o Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSUL).

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos na pesquisa aqui referida. A guarda dos dados sedará por no mínimo cinco anos. Qualquer outra pesquisa em que eu precise coletar informações será submetida à apreciação do CEP-FURG.

Santo Antônio, ____ de _____ de 2022.

Nayala Silva Ramos
(pesquisadora responsável)

APÊNDICE D - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (2)

Eu, Luciano Silva da Silva, docente do Centro de Ciências Computacionais (C3) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), no âmbito do Projeto de Pesquisa intitulado “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, comprometo-me com a utilização dos materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo, a fim de obtenção dos objetivos previstos, e somente após receber a aprovação do sistema CEP-FURG.

Esclareço que os dados a serem coletados se referem aos questionários aplicados aos educadores participantes do programa de formação docente em metodologias de ensino inovadoras, com ênfase em Robótica Educacional, promovido pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí por intermédio do Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) em parceria com o Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSUL).

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos na pesquisa aqui referida. A guarda dos dados se dará por no mínimo cinco anos. Qualquer outra pesquisa em que eu precise coletar informações será submetida à apreciação do CEP-FURG.

Santo Antônio, ____ de _____ de 2022.

Luciano Silva da Silva
(orientador da pesquisa)

APÊNDICE E - Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) – (3)

Eu, Patricia Ignácio, docente do Instituto de Educação (IE) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), no âmbito do Projeto de Pesquisa intitulado “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, comprometo-me com a utilização dos materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo, a fim de obtenção dos objetivos previstos, e somente após receber a aprovação do sistema CEP-FURG.

Esclareço que os dados a serem coletados se referem aos questionários aplicados aos educadores participantes do programa de formação docente em metodologias de ensino inovadoras, com ênfase em Robótica Educacional, promovido pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí por intermédio do Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE) em parceria com o Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSUL).

Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos na pesquisa aqui referida. A guarda dos dados se dará por no mínimo cinco anos. Qualquer outra pesquisa em que eu precise coletar informações será submetida à apreciação do CEP-FURG.

Santo Antônio, ____ de _____ de 2022.

Patrícia Ignácio
(coorientadora da pesquisa)

APÊNDICE F - Termo de solicitação de pesquisa à Secretaria Municipal de Educação – SMED – de Gravataí/RS

Prezado(a) Secretário(a) Municipal de Educação, Sr^(a). _____, venho por meio deste solicitar autorização para realização da pesquisa intitulada “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, que tem como pesquisadora responsável e coletadora de dados a aluna de mestrado Nayala Silva Ramos (nayalarms@gmail.com), discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (PPGECE/FURG), como orientador o professor Dr. Luciano Silva da Silva (lucianosilva@furg.br) e coorientadora a professora Dr^a. Patrícia Ignácio (patriciaignacio.furg@gmail.com), docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A pesquisa culminará como produto principal na dissertação de mestrado profissional de Nayala Silva Ramos. Este projeto está registrado na Plataforma Brasil sob o número 60202022.8.0000.5324 e teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (contatos: cep@furg.br ou 533237-3013) da Universidade Federal do Rio Grande (CEP-FURG) através da Plataforma Brasil.

A pesquisa apresenta como **objetivo geral**: Investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE.

Os **objetivos específicos** deste estudo, são:

- 1) Verificar o conhecimento prévio dos docentes participantes de uma formação oferecida pela Secretaria Municipal de Educação de Gravataí em relação ao ensino da Robótica Educacional nos contextos escolares;
- 2) Analisar a mudança da percepção dos participantes da proposta de formação diante da experiência com a abordagem da Robótica Educacional;
- 3) Propor um produto educacional com viés na construção de um guia educativo que contemple os aspectos técnico-pedagógico para a implementação e prática da robótica no ambiente escolar.

A fim de alcançar os objetivos do projeto, pretende-se aplicar questionários para verificar as possíveis contribuições do programa de formação proposto por esta Instituição aos educadores da rede de ensino pública municipal de Gravataí participantes desta ação e, para tal, necessitamos da autorização do(a) Sr^(a). Secretário(a) de Educação.

Nesse contexto, informamos que:

- a participação do sujeito da pesquisa é inteiramente voluntária;
- não haverá despesas para a participação do sujeito participante desta pesquisa, assim como não será remunerado para tal;
- as respostas aos questionários serão utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas, sem trazer sua identificação explícita;
- a pesquisa não prevê riscos aos participantes e para quaisquer problemas aos docentes participantes da proposta de formação a ser executada e sujeitos da pesquisa, advindos da pesquisa, os pesquisadores lhe garantem assistência imediata, integral e gratuita;

- os sujeitos participantes da pesquisa poderão se recusar a responder qualquer pergunta do questionário ou qualquer outra solicitação que lhes seja feita, sem que lhes tragam prejuízos algum;
- caso ocorra algum dano decorrido da pesquisa, os sujeitos participantes da pesquisa têm direito à indenização nos termos da lei;
- o questionário será online pela plataforma *Google Forms*, portanto, respondido no momento e local de preferência do sujeito participante da pesquisa;
- será orientado ao sujeito participante da pesquisa que guarde com ele uma cópia do questionário disponibilizado e preenchido;
- havendo a necessidade de esclarecimentos advindos dos questionários, poderá ser realizada entrevista não estruturada em dia e horário a ser agendado conforme a disponibilidade do entrevistado;
- os sujeitos participantes da pesquisa poderão retirar seus consentimentos ou interromper suas participações na pesquisa a qualquer momento, sem que lhes tragam prejuízo algum, antes da divulgação dos resultados, bastando para isso comunicar a algum dos pesquisadores.

Não existe benefício ou vantagem direta em participar deste estudo. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos e consistem em investigar quais as contribuições da Robótica Educacional na narrativa do grupo de docentes participantes de uma proposta de formação voltada para esta temática a ser realizada no município de Gravataí.

Ao assinar esse documento, concorda em contribuir com a pesquisa e autorizar o contato com os docentes participantes do Programa de Formação em Metodologias de Ensino Inovadoras, com ênfase no ensino da robótica educacional, a ser realizada por esta Instituição.

Gravataí, ____ de _____ de 2022.

Secretário(a) Municipal de Educação

APÊNDICE G - Questionário destinado aos docentes participantes do Programa de Formação em Metodologias de Ensino Inovadoras – Curso de Robótica Educacional – desenvolvido pelo NTE/SMED em parceria com o IFSUL/Gravataí – (1)

Objetivo: Investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE.

Concordo em participar do estudo “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, desenvolvido pela estudante de mestrado profissional Nayala Silva Ramos e pelos professores Dr. Luciano Silva da Silva e Dr^a. Patrícia Ignácio. Declaro que li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TLCE) e me considero devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Assim indico que em relação à pesquisa:

- () Aceito participar
() Não aceito participar

Nome completo: _____

Idade: _____

SEÇÃO 1

Descrição: As perguntas abaixo são referentes à sua formação e trajetória profissional.

1) Possui diploma de curso de magistério (ensino médio)?

- () Sim Ano de conclusão: _____
() Não

2) Possui diploma de curso de graduação?

- () Sim Ano de conclusão: _____ Qual: _____
() Não

3) Possui diploma de curso de graduação?

- () Sim Ano de conclusão: _____ Qual: _____
() Não

4) Quanto tempo possui de docência?

5) Você participa(ou) de algum projeto em sua escola que tenha abordagem de ensino em metodologias ativas e/ou inovadoras?

() Sim

Qual a temática do projeto: _____

() Não

6) Você utiliza recursos tecnológicos em suas aulas?

() Sim

Quais: _____

() Não

SEÇÃO 2

Descrição: As perguntas abaixo são referentes aos conhecimentos teóricos e práticos da Robótica Educacional em sua formação e atuação profissional.

1) Possui algum conhecimento prévio de Robótica Educacional?

() Sim

Quais: _____

() Não

2) Já utilizou o recurso da Robótica Educacional na sua prática docente?

() Sim

Quais: _____

() Não

3) Se na pergunta 2 a sua resposta foi SIM, responda se a experiência foi positiva e por quê?

4) Se na pergunta 2 a sua resposta foi SIM, responda se houve dificuldades e/ou limitações em relação ao planejamento e realização da prática com o uso do recurso da Robótica Educacional?

() Sim

Quais: _____

() Não

5) Se na pergunta 2 a sua resposta foi NÃO, responda quais os possíveis motivos por não ter utilizado o recurso da Robótica Educacional na sua prática docente?

() Falta de interesse

() Falta de conhecimento

() Restrições de materiais e infraestrutura

() Falta de suporte técnico-pedagógico

() Outros. Quais: _____

6) Possui algum conhecimento em programação?

() Sim

Quais: _____

() Não

7) Quais são as suas expectativas em relação a um curso de formação em Robótica Educacional?

8) Diante da proposta de aprendizagem da formação, qual o seu entendimento a respeito do ensino da Robótica no contexto escolar?

9) Você acredita que o ensino da Robótica Educacional possa contribuir no seu processo de formação profissional?

() Sim

() Não

Explique a sua resposta:

10) Diante da proposta de formação a ser realizada, quais habilidades e competências acredita que possam ser desenvolvidas durante o contato com a prática da Robótica Educacional?

APÊNDICE H - Questionário complementar destinado aos docentes participantes do Programa de Formação em Metodologias de Ensino Inovadoras – Curso de Robótica Educacional – desenvolvido pelo NTE/SMED em parceria com o IFSUL/Gravataí – (2)

Objetivo: Investigar a percepção docente diante de uma proposta de formação voltada para o ensino da RE.

Concordo em participar do estudo “A perspectiva do educador diante de uma proposta de formação em Robótica Educacional: possibilidades e inviabilidades”, desenvolvido pela estudante de mestrado profissional Nayala Silva Ramos e pelos professores Dr. Luciano Silva da Silva e Dr^a. Patrícia Ignácio. Declaro que li o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TLCE) e me considero devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Assim indico que em relação à pesquisa:

() Aceito participar

() Não aceito participar

Nome completo: _____

Idade: _____

SEÇÃO 1

Descrição: As perguntas abaixo são referentes à experiência em uma formação em Robótica Educacional:

1) Em relação à sua expectativa inicial do curso de formação em Robótica Educacional, houve mudança a respeito da relevância deste recurso quanto ao seu conhecimento e prática pedagógica?

() Sim

() Não

Explique a sua resposta:

2) Você acredita que o ensino da Robótica Educacional possa contribuir no seu processo de formação profissional?

() Sim

() Não

Explique a sua resposta:

3) Diante da proposta de aprendizagem da formação realizada, qual o seu entendimento a respeito do ensino da Robótica no contexto escolar?

4) Você pretende utilizar a aprendizagem adquirida na formação em Robótica Educacional na sua prática pedagógica docente?

() Sim

() Não

Explique a sua resposta:

5) Diante do que foi desenvolvido durante a formação em Robótica Educacional, acredita que seja possível vincular essa aprendizagem com os conteúdos curriculares escolares?

() Sim

() Não

Explique a sua resposta:

6) Para você, quais são os maiores desafios a serem superados para a aplicação da Robótica Educacional na sua prática docente?

7) Você se sente seguro(a) em partilhar os conhecimentos adquiridos durante a formação em Robótica Educacional aos seus colegas de profissão?

() Sim

() Não

Caso a resposta seja NÃO, por quê?

8) Defina em quais aspectos abaixo a proposta de formação contribuiu efetivamente para o seu desenvolvimento técnico-profissional e os descreva:

() Aspectos Pessoais

Quais: _____

() Aspectos da Prática Pedagógica

Quais: _____

() Aspectos do Planejamento Pedagógico

Quais: _____

() Aspectos da Aprendizagem dos Alunos

Quais: _____

() Aspectos no Ensino

Quais: _____

9) Diante da proposta de formação realizada, quais habilidades e competências acredita que tenham sido desenvolvidas durante o contato com a prática da Robótica Educacional?
