

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS, GESTÃO E
SUSTENTABILIDADE – PPGTGS (MESTRADO PROFISSIONAL)

SILVANA MOREIRA TAVARES BORBOREMA

**TECNOLOGIA EDUCACIONAL: REALIDADE AUMENTADA
COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

FOZ DO IGUAÇU
2024

SILVANA MOREIRA TAVARES BORBOREMA

**TECNOLOGIA EDUCACIONAL: REALIDADE AUMENTADA COMO
RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao **Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade** da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre**.
Área de Concentração: Tecnologia e Gestão.

Orientador: Prof. Dr. Claudio R. M. Maurício

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Borborema, Silvana Moreira Tavares
Tecnologia Educacional: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental / Silvana Moreira Tavares Borborema; orientador Prof. Dr. Claudio Roberto Marquette Mauricio. -- Foz do Iguaçu, 2024.
156 p.

Dissertação (Mestrado Profissional Campus de Foz do Iguaçu) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade, 2024.

1. Desafios da educação. 2. Pesquisa-ação. 3. Meios de ensino. 4. Educação 4.0. I. Mauricio, Prof. Dr. Claudio Roberto Marquette, orient. II. Título.

SILVANA MOREIRA TAVARES BORBOREMA

**TECNOLOGIA EDUCACIONAL: REALIDADE AUMENTADA COMO
RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade – PPGTGS da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e aprovada pela banca examinadora:

Prof. Dr. Claudio Roberto Marquette Mauricio (orientador)
Professor do PPGTGS – Campus de Foz do Iguaçu

Prof^a. Dr^a. Eliane Nascimento Pereira (membro permanente do PPGTGS)
Professora do PPGTGS – Campus de Foz do Iguaçu

Prof^a. Dr^a. Fabiana Frata Furlan Peres (membro permanente do PPGTGS)
Professora do PPGTGS – Campus de Foz do Iguaçu

Prof^a. Dr^a. Joane Vilela Pinto (membro externo - UNESP)
Universidade Estadual Paulista – UNESP

Prof. Dr. Luciano Panek
Coordenador do Mestrado Profissional em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade
Portaria Nº 0595/2024-GRE – UNIOESTE – Campus de Foz do Iguaçu

Foz do Iguaçu, 13 de agosto de 2024

AGRADECIMENTOS

Deus eu Lhe agradeço por ter me trazido até aqui com saúde física e psicológica, e que o ânimo, a coragem e a persistência nunca me faltem.

E com um carinho imenso, agradeço à minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Frata Furlan Peres que tanto me auxiliou nesta jornada acadêmica como uma mãe que segura a mão da filha e ensina o caminho que deve seguir no mundo da academia. Obrigada pelas palavras de incentivo quando precisei ouvi-las. Elas foram importantes nos momentos de quase desistência do mestrado.

Agradeço ao professor Claudio Roberto Marquetto Mauricio por me aceitar como orientanda após a licença da Fabi, e me levar até o final desta caminhada acadêmica. Muito obrigada pelas sugestões enriquecedoras, pela sua forma de explicar tornando a tecnologia compreensível.

Ao Bruno Henrique e Fernando Henrique, a minha gratidão por serem filhos perfeitos. Filhos, saibam que a sociedade ganhou dois homens de bem. Tenho muita honra de ser a mamãe de vocês. Obrigada pela companhia, atenção e apoio em todas as jornadas que ingressei. Estendo a minha gratidão à Bruna e à Letícia.

A minha netinha linda, Livia, embora não tenha noção da sua importância para mim, agradeço os momentos felizes que tivemos juntas, me revitalizando com energias de esperança, alegria e ânimo. Com as chamadas de vídeo não existem barreiras geográficas que nos separem. Peço a Deus pela sua saúde e a proteja das coisas más.

Agradeço aos meus pais, Divino e Astrogilda, pelas vibrações de incentivo, de força, de tranquilidade e paciência por meio de suas preces. A vocês o meu eterno amor, respeito e gratidão.

Ao meu marido Milton, sei que não foi fácil para você me acompanhar nesse período de estudos, mas tudo tem um fim. A realização do mestrado foi sempre um desejo pessoal e satisfação profissional. Não é você quem diz que “o cavalo arreado passa uma vez só”? Pois é, eu não poderia deixar passar essa oportunidade! Com o término do mestrado, poderemos jogar tênis todos os dias!

A minha amiga e companheira de trabalho Renata, gratidão pela parceria e por estar sempre disposta em auxiliar as amigas. Obrigada pelo carinho e por fazer parte da nossa família.

A minha amiga irmã Elza, que torce e vibra com as conquistas da nossa família, obrigada por nos considerar tanto.

Agradeço à professora Eliziane Diesel, diretora de departamento de ensino fundamental da SMED por seus esforços em atender às minhas necessidades quando precisei me licenciar para a qualificação, em agosto de 2023, e por prontamente assinar a documentação necessária para a submissão do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa na Plataforma Brasil.

Agradeço também, a todas as professoras da Escola Municipal Gabriela Mistral que se dispuseram do seu tempo e colaboração com esta pesquisa.

À turma 7/2022 do PPGTGS, agradeço a parceria, e incentivo ao longo do mestrado.

À Thâmella, agradeço pelos seus esclarecimentos, disposição em auxiliar e às caronas do PTI à barreira da Itaipu.

Ao Sandro, nosso representante de turma, agradeço a preocupação. Sempre enviando mensagens, com interesse em saber como estávamos e se sensibilizando com as nossas dificuldades e nos animando.

À Alexandra Nigre, colega de trabalho e parceira das atividades em duplas do mestrado, agradeço por ter dividido as tarefas comigo.

À Flávia Spala, ao Alysso e à Silvana Michalisk, assistentes do PPGTGS que atenderam tão prontamente às minhas solicitações.

Às professoras que fizeram parte da minha banca examinadora, Joane Vilela e Eliane Pereira, agradeço por aceitarem o meu convite e pela generosidade dos apontamentos e contribuições que fizeram para melhorar o meu trabalho.

Expresso a minha admiração por Joane Vilela, ex-colega de trabalho e ex-secretária de educação de Foz do Iguaçu, que envereda pelos caminhos da academia, continuando com a sua contribuição para a educação.

Por fim, fica aqui a minha gratidão aos professores do programa de mestrado profissional do PPGTGS Claudio Marquette, Fabiana, Claudio CAS, Eliane, Renata, Dechechi, que tanto contribuíram para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Todos estarão nas minhas saudosas lembranças! Obrigada!

Epígrafe

Vencer não é competir com o outro. É derrotar seus inimigos interiores.

Roberto Shinyashiki

RESUMO

BORBOREMA, Silvana M. Tavares (2024). *Tecnologia Educacional: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade - PPGTGS, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

As tecnologias digitais têm revolucionado a vida cotidiana e a educação, impulsionando o surgimento da Educação 4.0 e tornando necessário que educadores se atualizem continuamente para explorar novas metodologias pedagógicas. Essa nova abordagem pedagógica compreende a inserção das tecnologias digitais como recurso didático. Entre as tecnologias, escolheu-se a realidade aumentada devido ao seu potencial como ferramenta pedagógica e por ser, ainda, pouco explorada em sala de aula. A realidade aumentada é uma solução que permite a interação de objetos virtuais no mundo real por meio de dispositivos eletrônicos. Com isso em mente, definiu-se como objetivo geral desta pesquisa contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando fomentar a utilização da realidade aumentada como recurso pedagógico e analisar as suas percepções (motivação, eficácia, usabilidade, segurança e confiança, facilidade e preferência de uso dos aplicativos apresentados) após a aplicação de uma oficina. Para atingir esse objetivo foram traçados objetivos específicos: caracterizar o perfil dos docentes da Escola Municipal Gabriela Mistral; conhecer o nível de interação dos docentes em relação às tecnologias educacionais e da realidade aumentada; estruturar, desenvolver e aplicar uma oficina de formação em realidade aumentada; analisar a percepção dos docentes sobre essa tecnologia. Metodologicamente, esta pesquisa é predominantemente qualitativa com finalidade aplicada, objetivos exploratórios e descritivos. A estrutura deste estudo está baseada na técnica do estudo de caso e da pesquisa-ação. Inicialmente, foi necessário compreender, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a definição de termos relevantes e como ocorre a preparação dos docentes para o uso pedagógico da realidade aumentada. Para a produção de dados, utilizou-se dois questionários semiabertos e a observação participante durante a oficina. Na oficina, foram explorados seis aplicativos de realidade aumentada com enfoque educacional. Os resultados das percepções das docentes foram positivas para as dimensões avaliadas. Os aplicativos mais bem avaliados foram Quiver, Hope, Sólidos RA e o App Realidade Aumentada. Todavia, todos os aplicativos apresentados possuem potencial para uso acadêmico. Este trabalho fomentou e incentivou o uso da tecnologia de realidade aumentada como recurso pedagógico, proporcionando aos docentes uma compreensão de seu potencial no ensino e aprendizagem. Ademais, desmistificou seu uso ao apresentar exemplos práticos de aplicação, contribuindo para que os docentes se sintam mais confiantes em incluir a realidade aumentada em seus métodos de ensino. Concluiu-se que a falta de dispositivos móveis disponíveis é a maior limitação para a implementação da realidade aumentada como recurso pedagógico nos anos iniciais do ensino fundamental. Por essa razão, muitos professores preferem adotar metodologias que não dependem das tecnologias digitais.

Palavras-chave: Desafios da educação. Pesquisa-ação. Meios de ensino. Tecnologia e didática, Educação 4.0.

ABSTRACT

BORBOREMA, Silvana M. Tavares. (2024). *Educational technology: Augmented Reality as a pedagogical resource for Elementary School Teachers*. Master's Dissertation - Postgraduate Program in Technologies, Management and Sustainability - PPGTGS, State University of Western Paraná - UNIOESTE, Foz do Iguaçu, Paraná, Brazil.

Digital Technologies have revolutionized daily life and education, driving the emergence of Education 4.0 and necessitating that educators continuously update their skills to explore new pedagogical methodologies. This new pedagogical approach involves integrating digital Technologies as didactic resources. Among these technologies, augmented reality was chosen due to its potential as a pedagogical tool and it is, still, unexplored application in the classroom. Augmented reality is a solution that allows the interaction of virtual objects in the real world through electronic devices. With this in mind, the general objective of this research was defined as contributing to the development of digital competence of elementary school teachers, aiming to encourage the use of augmented reality as a pedagogical resource and analyze their perceptions (motivation, effectiveness, usability, safety and confidence, ease, and preference of use of the presented applications) after applying a workshop. To achieve this objective, specific goals were set: to characterize the profile of the teachers at Gabriela Mistral Municipal School; to understand the level of teachers' comprehension regarding educational technologies and augmented reality; structure, develop, and conduct a training workshop on augmented reality; to analyze teachers' perceptions of this technology. Methodologically, this research is predominantly qualitative, applied, exploratory and descriptive objectives. The study's structure is based on the case study and action research technique. Initially, it was necessary to understand, through a systematic literature review, how teachers are prepared for the pedagogical use of augmented reality and to define relevant terms. For data collection, two semi-open questionnaires and participant observation during the workshop were used. In the workshop, six educational augmented reality applications were explored. The results of the teachers' perceptions were positive in the evaluated dimensions, and the highest-rated applications were Quiver, Hope, Sólidos RA, and App Augmented Reality. However, all presented applications have potential for academic use. This study aimed to promote and encourage the use of augmented reality technology as a pedagogical resource, providing teachers with an understanding of its potential in teaching and learning. Furthermore, it demystified its use by presenting practical examples of application, helping teachers feel more confident in including augmented reality in their teaching methods. It was concluded that the lack of available mobile devices is the biggest limitation for the implementation of augmented reality as a pedagogical resource in the early years of elementary school. For this reason, many teachers prefer to adopt methodologies that do not depend on digital technologies.

Keywords: Education challenges. Action research. Teaching methods. Technology and didactics. Education 4.0.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estágios e evolução das indústrias	25
Figura 2 - Indústria 4.0 e a Educação 4.0	27
Figura 3 - Continuum de Virtualidade	33
Figura 4 - Projeção de objetos virtuais por meio de marcadores.....	36
Figura 5 - RSL: etapas da execução e seleção das publicações.....	42
Figura 6 – Estrutura do processo de pesquisa.....	54
Figura 7 - Infográfico do universo à amostra das docentes	59
Figura 8 - Instrumentos de produção de dados e objetivos	62
Figura 9 - Convite de participação da pesquisa e da oficina de RA	64
Figura 10 - Agradecimento e explicação da função do grupo	65
Figura 11 - Materiais utilizados e local de realização da oficina.....	66
Figura 12 - Dinâmica: plataforma Mentimeter	66
Figura 13 - Sequência das perguntas do questionário inicial	71
Figura 14 - Roteiro de campo: observação participante	73
Figura 15 - Enunciado do questionário final	74
Figura 16 - Etapas da idealização da oficina	88
Figura 17 - Ícones dos aplicativos	89
Figura 18 - Site: plataforma Wix	90
Figura 19 - Criação do grupo de WhatsApp.....	91
Figura 20 - Aparência da atividade.....	92
Figura 21 - Marcador Quiver	96
Figura 22 - Realidade aumentada	96
Figura 23 - Criação de aula: Quiver	97
Figura 24 - Sala de aula: Quiver	98
Figura 25 - Marcador Hope	98
Figura 26 - Marcador Sólido RA	99
Figura 27 - Marcador AppRA.....	100
Figura 28 - Atividades finais e mensagem de agradecimentos.....	101
Figura 29 - Expectativas antes da oficina de RA.....	102
Figura 30 - Vantagens do uso da RA.....	106

Figura 31 - Dificuldades para o uso da RA 107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases evolutivas da tecnologia na educação.....	26
Quadro 2 - RSL: protocolo de estudos	41
Quadro 3 - RSL: trabalhos selecionados (continua)	42
Quadro 3 - RSL: trabalhos selecionados (conclusão).....	43
Quadro 4 - RSL: lista de abreviaturas/siglas e significados	43
Quadro 5 - RSL: síntese das informações extraídas (continua).....	44
Quadro 6 - Cronograma da condução do estudo	55
Quadro 7 - Questões de coleta de dados (continua)	68
Quadro 8 - Comparação entre os aplicativos de RA.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - RSL: categorização dos participantes das pesquisas.....	47
Gráfico 2 - RSL: aplicação da RA nas formações dos docentes	48
Gráfico 3 - RSL: método de produção de dados dos artigos selecionados.....	50
Gráfico 4 - RSL: tipo de pesquisa quanto à abordagem	51
Gráfico 5 - Interação das docentes com as tecnologias digitais	79
Gráfico 6 - Porcentagem das docentes que conhecem RA	81
Gráfico 7 - Motivos de nunca ou raramente usar a RA no ensino.....	82
Gráfico 8 – Docentes que aceitaram e recusaram participar da oficina.....	83
Gráfico 9 - Motivos de recusa à formação em RA	84
Gráfico 10 - Grau de preferência do uso dos aplicativos de RA	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs	Aplicativos
AppRA	Aplicativo de Realidade Aumentada
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Básica
CIT	Citações
CNE	Conselho Nacional de Educação
D	Discussão das experiências
3D	Três dimensões
E	Entrevista
EFL	<i>English as a Foreign Language</i>
EMGM	Escola Municipal Gabriela Mistral
ESL	<i>English as a Second Language</i>
E4.0	Educação 4.0
GPS	<i>Global Positioning System</i>
AI	<i>Artificial Intelligence</i>
ID	Identificação
IOS	<i>iPhone Operating System</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IR4.0	Revolução Industrial 4.0
LIM	Limitações
O	Observação
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
PD	Produção de dados
PIB	Produto Interno Bruto
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGTGS	Programa de Pós-graduação em Tecnologia, Gestão e Sustentabilidade
Q	Questionário
QL	Qualitativa

QR code	<i>Quick Response Code</i>
QT	Quantitativa
R	Reflexão
RA	Realidade Aumentada
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
RV	Realidade Virtual
RM	Realidade Misturada
SBC-EB	Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica
SMED	Secretaria Municipal de Educação
STEM	<i>Science, technology, engineering, and mathematics</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TF	Trabalhos futuros
TP	Tipo de pesquisa
XVIII	Século dezoito
XXI	Século vinte e um
USA	Estados Unidos da América

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	18
1.2 JUSTIFICATIVA	19
1.3 OBJETIVOS	22
1.3.1 Objetivo geral.....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1 EDUCAÇÃO 4.0: ORIGEM E CONCEITO	24
2.2 EDUCAÇÃO 4.0 NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	29
2.3 PRINCIPAIS EVENTOS DA EVOLUÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA	31
2.4 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO.....	38
2.4.1 Revisão sistemática da literatura: Formação de docentes para o uso da realidade aumentada	39
3 PERCURSO METODOLÓGICO	53
3.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO	54
3.2.1 Classificação da pesquisa	55
3.2.2 Especificação do universo e da seleção da amostra	58
3.2.3 Caracterização do perfil sociodemográfico e profissional das docentes.....	60
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	61
3.3.1 Instrumentos de coleta de dados e procedimentos: questionários e observação participante	67
4 PROCEDIMENTO DE APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	75
4.1 ANÁLISE DO PERFIL DAS DOCENTES DA ESCOLA MUNICIPAL GABRIELA MISTRAL.....	76
4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA RELAÇÃO DAS DOCENTES COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E DE REALIDADE AUMENTADA	78

4.3 RELATO DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA OFICINA DE REALIDADE AUMENTADA	86
4.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.....	102
4.5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DAS DOCENTES	109
5 CONCLUSÃO.....	115
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	130
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL	132
APÊNDICE C – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE	139
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL – PERCEPÇÃO DAS DOCENTES EM RELAÇÃO AO USO DA REALIDADE AUMENTADA.....	140
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	144
ANEXO B – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS.....	146
ANEXO C – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU E ESCOLA MUNICIPAL GABRIELA MISTRAL.....	147
ANEXO D – DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DA ESCOLA MUNICIPAL GABRIELA MISTRAL	148
ANEXO E – PLANOS DE AULA	149

1 INTRODUÇÃO

Com as tecnologias digitais presentes na sociedade moderna, vivemos em um ambiente cada vez mais interconectado e dependente de soluções tecnológicas inovadoras. Essas tecnologias têm transformado diversos aspectos da vida cotidiana, incluindo a maneira como nos comunicamos até os métodos de ensino e aprendizagem. A integração de ferramentas digitais no contexto educacional, por exemplo, tem provocado mudanças na prática pedagógica, demandando educadores atualizados e preparados para explorar novas possibilidades didáticas. Logo, a transformação tecnológica digital não apenas facilita o acesso à informação, mas também cria oportunidades para um aprendizado mais dinâmico e interativo, moldando a educação do século XXI.

Nesse sentido, a demanda do sistema de ensino também requer abordagens e metodologias de ensino mais ativas, engajadoras, interativas, envolventes e significativas na preparação dos alunos para os desafios do mundo moderno. É nesse cenário que surge a Educação 4.0 (E4.0) postulando a necessidade da inserção das tecnologias digitais na educação.

A fim de que se incluam as ferramentas digitais na educação, é necessário que os docentes possuam competências para o uso dessas tecnologias. O conceito de competências, segundo Rios (2003, p.78), refere-se às “capacidades que se apoiam em conhecimentos” e implica saber fazer bem. Neste estudo, o termo “competências” será usado como sinônimo de “habilidades”, integrando conhecimento teórico e habilidades práticas. Nesse contexto, Marques e Pombo (2019) destacam que a formação de docentes para competências tecnológicas se faz necessária, pois os professores desempenham um papel fundamental na intermediação e preparação das novas gerações para a era digital.

Durante o processo de ensino e aprendizagem, alguns conteúdos curriculares educacionais se apresentam abstratos e de difícil experimentação dificultando a compreensão por parte do educando podendo comprometer a aprendizagem. Diante da intangibilidade de conteúdos, Roig-Vila *et al.* (2019) ratifica que a utilização da Realidade Aumentada (RA) é uma possibilidade. É nessa perspectiva, continuam os autores, que essa solução permite a interação com objetos que frequentemente não estão ao alcance físico dos alunos. Tori (2020) afirma que a RA pode ser uma aliada do professor e a define como uma ferramenta que projeta conceitos abstratos no mundo real com a utilização de dispositivos eletrônicos. Tori *et al.* (2020) acrescentam que a RA pode ser um instrumento mediador na relação aprendiz e conteúdo, uma

vez que, antes da disponibilidade dos dispositivos eletrônicos, eram impossíveis o acesso e a sua exploração.

É nesse contexto de virtualização da tecnologia digital no âmbito escolar, que emerge a problemática de pesquisa desta dissertação: *quais as percepções dos docentes da Escola Municipal Gabriela Mistral sobre o uso da tecnologia de RA no contexto educacional?*

Com enfoque na digitalização social, novas abordagens de ensino e formação de docentes, este trabalho tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando fomentar a utilização da RA como recurso pedagógico. Para isso, é necessário conhecer o perfil dos docentes da Escola Municipal Gabriela Mistral (EMGM), suas habilidades com as tecnologias digitais e a RA, estruturar, desenvolver e aplicar uma oficina de formação em RA, para finalmente, analisar suas percepções sobre o uso da RA como recurso pedagógico em sala de aula.

Considerando que se propôs uma oficina de formação em RA para os docentes da EMGM, esta pesquisa foi conduzida de acordo com as especificidades da pesquisa-ação combinada com o estudo de caso.

Baseada na estrutura de dissertação proposta por Yin (2001), esta dissertação adota um formato analítico linear, típico dos relatórios de pesquisa. Dessa forma, seguem os cinco capítulos que compõem a estrutura desta dissertação.

O primeiro capítulo contextualiza o tema da pesquisa, ou seja, trata da introdução, que abarca a delimitação do tema, a justificativa e os objetivos.

O segundo capítulo discorre sobre o referencial teórico, apresentando quatro subseções, as quais consistem numa breve contextualização da origem e conceito da educação 4.0; educação 4.0 nos anos iniciais da educação; histórico da RA; RA na educação, incluindo também, a revisão sistemática da literatura (RSL).

O terceiro capítulo traz o percurso metodológico deste estudo, sendo: os procedimentos de campo contendo a classificação da pesquisa, especificação do universo e amostra da pesquisa, e a caracterização do perfil dos docentes da EMGM. Na última subseção do terceiro capítulo contém os procedimentos de coleta de dados apresentando os instrumentos de produção de dados desta pesquisa.

O quarto capítulo apresenta e analisa a produção dos dados. As subseções compreendem as análises: do perfil dos docentes; da relação dos docentes com as tecnologias digitais e de RA. Este capítulo também descreve a elaboração e aplicação da oficina de RA, seguida pela análise da observação participante. Finalmente, apresenta e analisa as percepções dos docentes após o

contato com a prática pedagógica da RA, considerando as dimensões: motivação, eficácia, usabilidade, segurança e confiança, facilidade e preferência de uso em relação aos aplicativos de RA.

O quinto capítulo trata das conclusões deste estudo, e, na sequência, as referências bibliográficas.

Os apêndices são compostos por: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; questionário inicial – sociodemográfico e conhecimento em RA; roteiro de campo para a observação participante; o questionário final com questões acerca das percepções dos docentes em relação à RA.

Finalmente, os anexos, compostos pelos documentos do Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa, folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos, autorização da instituição coparticipante e declaração de infraestrutura da EMGM.

Diante desse panorama que envolve o sistema educacional, a próxima subseção buscará delimitar o tema desta pesquisa, fornecendo um contexto detalhado para o estudo.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Como mencionado anteriormente, os avanços tecnológicos digitais vêm exercendo influências significativas sobre os sistemas educacionais, impactando nos meios utilizados para ensinar. Essa nova abordagem proporciona um conceito de aprendizagem mais interativa.

Sendo assim, decidiu-se em estudar o tema E4.0, inserida nas áreas do conhecimento da tecnologia educacional, pois, embora seja um assunto atual, o termo E.40 é pouco conhecido entre os docentes. Entretanto, há muitas ferramentas digitais à disposição dos usuários, prontas para serem exploradas na intermediação do conhecimento. Apesar da ampla disponibilidade de ferramentas digitais para os docentes, ainda existem dúvidas, inseguranças e barreiras para a implementação nas salas de aulas.

A escolha pela tecnologia de RA foi motivada pela constatação de que, apesar do seu potencial pedagógico, ela é pouco explorada pelos docentes no âmbito escolar. Isso justifica a decisão de realizar a pesquisa nesse universo, com a promoção de uma oficina de formação para docentes sobre o uso pedagógico da tecnologia de RA. A oficina possibilitará a redução da lacuna da falta de competência digital entre os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, indicadas nos resultados da RSL.

Optou-se pelo local da pesquisa, a EMGM, por ser o campo de trabalho desta pesquisadora. Ademais, a pesquisadora exerceu docência no componente curricular informática educacional no período de 2010 a 2022, e atualmente é docente das aulas de robótica educacional para as turmas de 4^{os} e 5^{os} anos nessa unidade escolar.

É oportuno mencionar que a pesquisadora possui graduação em ciências biológicas, formação técnica de nível médio subsequente em manutenção e suporte em informática, e pós-graduação *lato sensu* em informática instrumental aplicada à educação, em gestão ambiental e em alfabetização com ênfase na inclusão. Atualmente, está se aprofundando no campo da robótica educacional. Com essa formação, sente-se tecnicamente e pedagogicamente preparada para auxiliar os docentes para o uso da RA, que, segundo Tori *et al.* (2020), oferece muitas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem.

Em relação aos procedimentos de pesquisa, este, é um estudo de caso combinado com a pesquisa-ação, com finalidade aplicada, a qual adota viés qualitativo. No tocante aos aspectos valorativos da problemática, *quais as percepções dos docentes da EMGM sobre o uso da tecnologia de RA no contexto educacional?*, as autoras Lakatos e Marconi (2003) afirmam que um problema deve ser passível de solução, ter viabilidade, ser relevante ao ponto de proporcionar novos conhecimentos, permitir conclusões válidas e atender aos interesses particulares e gerais.

Como hipótese a ser investigada, supõe-se que a utilização da RA, após a realização da oficina, possibilitará a desmistificação da relação dos docentes com essa tecnologia, incentivando-os a empregá-la de maneira mais confiante e eficaz na mediação do ensino. Ao final da pesquisa será possível verificar se esta proposição será aceita ou rejeitada (GIL, 2008), com base nas percepções dos docentes após o contato com a RA durante a oficina.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este estudo segue a linha de pesquisa em Tecnologias e Sustentabilidade, proporcionando adoção ou aprimoramento de metodologias educacionais por meio de recursos tecnológicos nas diferentes áreas de atuação docente. Além disso, com a execução desta pesquisa por meio da oficina de RA para os docentes no ambiente de trabalho desta pesquisadora, o programa de mestrado profissional (PPGTGS) cumpre a sua missão: capacitar o profissional, promovendo o desenvolvimento da sociedade e das organizações.

Entre os Objetivos globais para o Desenvolvimento Sustentável¹ (ODS) da ONU, esta pesquisa abarca, principalmente, a ODS 4, a qual visa a Educação de Qualidade, pois preconiza a promoção de estudos e a formação de professores, dando-lhes a oportunidade de aprendizagens, oferecendo-lhes subsídios para incrementar a sua prática pedagógica, com a possibilidade de tornar as aulas mais interessantes, dinâmicas e divertidas. Essas ODSs são as diretrizes globais, ou seja, ações para enfrentar os desafios mais prementes do mundo atual e construir um futuro mais sustentável e equitativo para todos (ONU).

No contexto da E4.0, a inovação curricular requer práticas pedagógicas com a incorporação de metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos e o uso de tecnologias avançadas para criar um ambiente de aprendizagem motivador, engajador, participativo e colaborativo. No atendimento dessa nova demanda, é necessário que os docentes adquiram competências e habilidades tecnológicas (LASAKOSWITSCK, 2020), pois docentes qualificados e atualizados podem auxiliar e preparar os alunos para enfrentar as constantes transformações que ocorrem no campo da tecnologia digital (LEMES; SANTOS, 2021).

Para tanto, as escolas precisam de infraestrutura e suporte para que atendam as implicações desses impactos. Sobre as edificações e suporte das escolas municipais, desde 2005, Foz do Iguaçu/PR passou por administrações que priorizaram melhorias na educação, com foco na modernização das infraestruturas físicas das escolas, bem como as tecnologias digitais e o apoio pedagógico. Atualmente, as escolas municipais de Foz do Iguaçu/PR contam com laboratórios de informática equipados com computadores, televisores e internet, além do fornecimento de um dispositivo móvel (*tablet*) para cada docente. No entanto, ainda há lacunas na familiarização com o uso das tecnologias digitais entre os professores. De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação na Educação Básica (SBC-EB, 2024), grande parte dos docentes não possui habilidades em computação, nem a compreensão das habilidades que devem ser desenvolvidas na Educação Básica. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece a necessidade do desenvolvimento de competências tecnológicas para os estudantes, assim como as orientações e formações para o uso da tecnologia pelos professores.

¹ Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. São 17 objetivos interconectados que abordam os principais desafios de desenvolvimento enfrentados por pessoas no Brasil e no mundo, a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil (NAÇÕES UNIDAS BRASIL). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 30 de julho de 2024.

A quinta competência geral estabelecida pela BNCC compreende que é essencial utilizar as tecnologias digitais de forma ética e crítica, promovendo a produção de conhecimento e a resolução de problemas, bem como uma aprendizagem autônoma, capacitando os indivíduos para exercerem a cidadania no contexto do século XXI. Para tanto, os professores devem ser apoiados por meio de processo de formação e da disponibilização de materiais de orientação, além da implementação de programas permanentes de aperfeiçoamento dos métodos de ensino e aprendizagem. Diversos autores corroboram a BNCC no que se refere à formação dos docentes. Korenová e Guncaga (2018), Lasakowsitsck (2020), Sáez-López *et al.* (2020), Gómez-García *et al.* (2021), Lemes e Santos (2021), Pombo e Marques (2021) concordam com a necessidade de aquisição de competências digitais por parte dos professores. Eles defendem que o desenvolvimento dessas competências é essencial para melhorar a qualidade do ensino e para que os professores possam integrar efetivamente as tecnologias digitais no processo educacional.

Esta pesquisa foi motivada pela atualidade do tema e pelo desconhecimento de muitos docentes, apesar da ampla disponibilidade de ferramentas digitais que podem ser utilizadas para o ensino. A tecnologia de RA foi escolhida pelo seu potencial pedagógico ainda pouco explorado. Percebida essa lacuna na RSL, decidiu-se promover uma oficina para desmistificar² a RA e facilitar a integração digital entre os professores dos anos iniciais da EMGM. A relevância educacional deste trabalho está na pesquisa-ação, que compreende a oferta de uma oficina sobre o uso da RA na educação aos docentes da EMGM, em conformidade com as proposições da BNCC, visando fomentar o uso da RA no contexto pedagógico, contribuindo para a atualização às inovações tecnológicas e, conseqüentemente, a inserção dos docentes na proposta digital da E4.0. Outrossim, a relevância social está em proporcionar a inclusão dos envolvidos ao mundo digital, que integra o entendimento do funcionamento das tecnologias digitais e suas características.

Autores como Kirner e Kirner (2011) e Tori *et al.* (2020) referem-se à RA como uma tecnologia emergente, complementar, fácil de utilizar, acessível e aplicável em vários componentes curriculares³. Eles destacam que a maior vantagem da RA é a interação do aluno

² Em computação, desmistificar envolve explicar conceitos de maneira acessível, descomplicada o que parece complicado, auxiliando as pessoas a entenderem como funcionam e como podem ser aplicados de maneira prática (BIM; PONTUAL FALCÃO, 2022).

³ O que antes entendia-se como disciplinas ou matérias, atualmente é denominado pela BNCC de componentes curriculares, são eles: língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia, educação física, artes, inglês.

com objetos virtuais, proporcionando experiências que dificilmente seriam possíveis sem essa tecnologia.

Espera-se que, após a oficina, os docentes se sintam capazes de utilizar a RA em suas práticas pedagógicas, uma vez que as habilidades digitais são cada vez mais importantes, tanto nos âmbitos pessoais quanto profissionais. Afinal, quando os professores têm habilidades digitais avançadas, isso pode ter um efeito positivo na promoção das competências digitais dos alunos (CRUZ *et al.*, 2023). Entretanto, é necessário que as instituições ofereçam incentivos e políticas educacionais focadas nas formações continuadas para professores. Além do mais, a vontade pessoal do docente em desenvolver essas habilidades é fundamental. Sáez-López *et al.* (2020), afirmam que os professores dessa era devem ter predisposição para desenvolver essas competências.

Gómez-García *et al.* (2021) destaca a falta de formação digital entre os docentes e o baixo nível de ensino digital nas universidades como fatores críticos que precisam ser abordados. Pombo e Marques (2021) reforçam essa necessidade, sublinhando que as novas abordagens de ensino exigem formação adequada dos professores. Diante dessas considerações, são apresentados, a seguir, os objetivos deste estudo, que visam enfrentar esses desafios e promover uma educação mais alinhada com as demandas da era digital.

1.3 OBJETIVOS

Considerando a problemática proposta nesta pesquisa, explicita-se as seguintes ações na forma de objetivos geral e específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando fomentar a utilização da RA como recurso pedagógico.

1.3.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, delineou-se as ações em objetivos específicos.

- a) Caracterizar o perfil dos docentes da EMGM;

- b) Conhecer o nível de interação dos docentes em relação às tecnologias digitais educacionais e da RA;
- c) Estruturar, desenvolver e aplicar uma oficina de formação em RA;
- d) Analisar a percepção dos docentes sobre a RA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem o propósito de apresentar a fundamentação teórica, a qual explicita alguns termos e conceitos que deram embasamento para a compreensão deste estudo, a saber: o origem e conceito do termo educação 4.0, permeando pela revolução industrial 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0. Na sequência, a BNCC que apresenta as competências digitais nos anos iniciais do ensino fundamental, ressaltando as competências que consubstanciam a educação 4.0. Na penúltima subseção apresenta-se um breve histórico com os principais eventos da evolução da RA e por último, a utilização da RA na educação. Nesta parte, apresenta-se uma revisão sistemática da literatura acerca da formação dos docentes para o uso da RA.

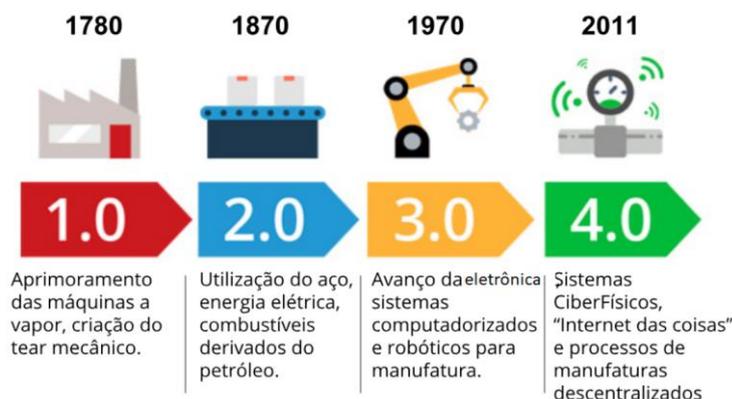
2.1 EDUCAÇÃO 4.0: ORIGEM E CONCEITO

A Revolução Industrial passou por vários estágios desde meados do século XVIII, culminando na Indústria 4.0 (I4.0), caracterizada por automatização e digitalização avançadas. Essa nova fase industrial reduz os esforços físicos e aumenta a inovação através de funcionalidades digitais interdependentes, com a internet sendo indispensável nos processos produtivos (HARIHARASUDAN; KOT, 2018).

Em 2016, Klaus Schwab, fundador do Fórum Econômico Mundial, apresentou ao mundo, durante seu discurso de abertura do evento em Davos, na Suíça, o conceito de “Quarta Revolução Industrial” (FÜHR, 2019, p. 15), que se distingue pelo uso de tecnologias avançadas como inteligência artificial (IA), RA e a internet das coisas (IoT). O avanço da eletrônica e dos sistemas computacionais, abriu rapidamente os caminhos para os processos integrados, tendo a internet como principal ferramenta.

A Figura 1 mostra os estágios pelos quais a indústria passou ao longo da história, desde a indústria 1.0 até a indústria 4.0.

Figura 1 - Estágios e evolução das indústrias



Fonte: Silva (2018)

Salmon (2019) define a I4.0 como a integração de sistemas cibernéticos e físicos cujas máquinas estão interligadas e são capazes de comunicar e cooperar de forma independente. Nesse cenário cibernético, a natureza do trabalho humano também mudou. O homem passou de operador de máquinas para o gerenciamento delas (FÜRH, 2019). As tecnologias avançadas⁴ trouxeram benefícios significativos; mas, por outro lado, apresentaram inúmeros desafios, e impactos, tais como a qualificação insuficiente dos colaboradores e a falta de cultura digital (ANGGRAENI, 2018) (HARAHASUDAN; KOT, 2018). Para Tavares *et al.* (2020), o desenvolvimento de novas habilidades faz-se necessário para a interação com os diversos setores de uma sociedade digitalizada. Os impactos causados pela IR4.0 são grandes, refletem nos setores como agricultura, saúde, negócios, computação quântica, biotecnologia, impressão 3D, nanotecnologia, *smart home* e educação (HARIHARASUDAN; KOT, 2018).

Os eventos que ocorrem na sociedade não acontecem isoladamente: são movimentos bilaterais e influenciam-se reciprocamente. Nesse sentido, Salmon (2019, p. 101) ressalta que “há um vínculo importante entre a educação, a indústria e o mundo do trabalho”, pois não pensar no modelo de educação que esteja em concordância com a sociedade atual, pode gerar impactos prejudiciais em diferentes aspectos sociais e econômicos. É nessas circunstâncias que surge então a Educação 4.0 (E4.0), a qual visa incorporar as tecnologias digitais no processo educativo, preparando futuros profissionais por meio de abordagens pedagógicas inovadoras

⁴ Tecnologias avançadas - inclui essencialmente, a Internet das Coisas (IoT), a Inteligência Artificial (IA), *big data*, a robótica avançada e sistemas cibernéticos físicos (FÜRH, 2019) e (HARIHARASUDAN; KOT, 2018).

(ANGGRAENI, 2018). Segundo Anggraeni (2018), o surgimento da E4.0 foi uma resposta à Revolução Industrial 4.0, visto que o processo educacional serve às necessidades da indústria, já que os estudantes de hoje são colaboradores em potencial, os quais, futuramente, estarão inseridos no mundo do trabalho (LEMES; SANTOS, 2021).

A Educação 4.0 (E4.0) é uma evolução do sistema educacional que busca incorporar as tecnologias emergentes, as tendências da indústria e as mudanças sociais no aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, é urgente à educação adaptar-se com abordagens inovadoras ou com melhores práticas educacionais no preparo dos alunos para enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo. Nesse sentido, a E4.0, na parte das competências digitais, propõe uma pedagogia com o uso de recursos pedagógicos baseados em ferramentas digitais. O intuito é preparar os docentes e estudantes para o atendimento da nova ordem digital. Presumindo que a evolução industrial impactou a educação em todas as épocas, a educação passou por várias fases. Salmon (2019) apresenta as etapas da educação, culminando na E4.0. As etapas, segundo o autor, são: educação 1.0, transmissão; educação 2.0, social; educação 3.0, vida digital e mobilidade; e a educação 4.0, o uso da IoT e IA. O Quadro 1, apresenta resumidamente essas fases da educação citada por Salmon (2019).

Quadro 1 - Fases evolutivas da tecnologia na educação

Etapas	Definição
Educação 1.0	Transmissão de ideias e a perpetuação das culturas pela absorção dos conteúdos.
Educação 2.0	<i>Sites</i> , cada vez mais, permitiam e possibilitavam que as pessoas interagissem e colaborassem; foi o período chamado de Web 2.0; abordagens de informações e conhecimentos eram acessíveis e/ou gratuitos.
Educação 3.0	Tecnologias móveis se tornaram possíveis com aplicativos inteligentes, rápidos e personalizados.
Educação 4.0	Uso da IoT e IA.

Fonte: Adaptado em Salmon (2019)

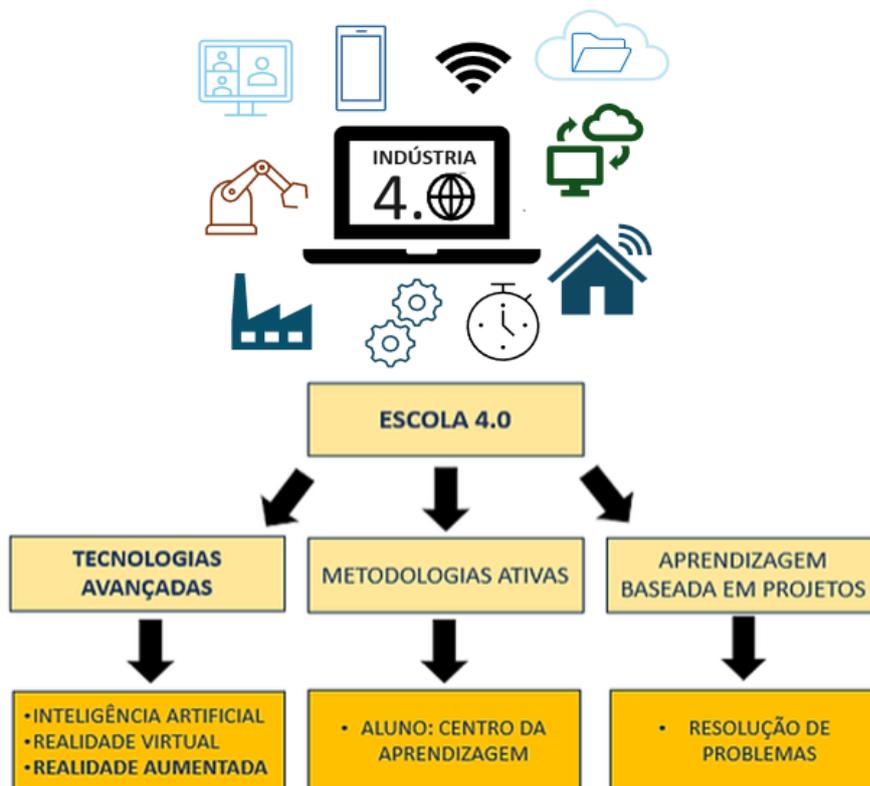
Essa nova configuração da educação exige dos educadores a superação dos desafios, no que tange às tecnologias digitais e comunicação, pressupondo o aperfeiçoamento dos saberes e fazeres pedagógicos “com novas competências e habilidades [...] referentes à IA, linguagem computacional, IoT, ensino híbrido, soluções de ensino inovadoras e ainda o aprender fazendo por meio da experimentação, projetos e vivências” (FÜHR, 2019, p. 21-22).

Com base em Lamattina (2023. p. 5),

Essa era é marcada pela transformação completa da forma como aprendemos e ensinamos. Tecnologias disruptivas, como inteligência artificial, realidade virtual/aumentada, internet das coisas (IoT) e aprendizado de máquina, estão remodelando o cenário educacional. As salas de aula se tornam ambientes interativos e imersivos [...].

De acordo com o autor, estamos transitando por profundas mudanças na maneira de aprender e ensinar. As salas de aulas tradicionais estão evoluindo para espaços mais interativos, onde tecnologias inovadoras criam experiências de aprendizagem mais dinâmicas. Considerando que cada município brasileiro possui sua própria realidade, muitos ainda não têm acesso a essas tecnologias. Nesse contexto, é necessária a adaptação dos currículos, investimentos em infraestrutura e desenvolvimento de competências para o uso dessas tecnologias disruptivas, a fim de possibilitar a transformação que se espera para a educação. A Figura 2 ilustra as implicações do novo modo de produção e consumo e a sua influência na educação com novas estratégias de ensino.

Figura 2 - Indústria 4.0 e a Educação 4.0



Fonte: Autora (2023)

Führ (2019) enfatiza a importância do aprender a fazer por meio das experiências vividas. Sobre essa abordagem do ensino, destaca-se, no relatório da UNESCO, por Delors (1996), uma visão abrangente da educação muito relevante para a atualidade. O autor apresenta quatro pilares fundamentais para a educação do século XXI. Entre eles, o aprender a fazer, o qual corresponde ao segundo pilar que compõe o relatório. Esse pilar evidencia a importância da aquisição do conhecimento teórico, mas também a aplicação dele de forma prática.

A cultura *maker* no espaço escolar exemplifica essa abordagem, incentivando os alunos a criarem e inovarem através de metodologias que estimulam as habilidades preconizadas para o século XXI, principalmente a criatividade, a proatividade, a colaboração. Nesse contexto educacional, segundo Lemes e Santos (2021), surge também uma figura importante, o qual tem o papel intermediador e facilitador da aprendizagem: o professor 4.0. Filho *et al.* (2020) afirmam que as mudanças propostas pela nova ordem de produção, demandam dos docentes metodologias inovadoras, interessantes e engajadoras. Além do professor 4.0 ser um facilitador da aprendizagem, salientam Lemes e Santos (2021), que ele deve também possuir habilidades para resoluções de problemas. Sáez-López *et al.* (2020) acrescentam às competências do professor 4.0 as habilidades digitais, as quais devem ser utilizadas sem embaraços. Lemes e Santos (2021), inclui como competências do professor 4.0, a capacidade de pensar em equipe, participativo e colaborativo, contribuindo assim, segundo Führ (2019), para a formação comportamental do educando e por outro lado, na sua formação pedagógica⁵. Finalmente, Hariharasudan e Kot (2018) destacam que a aprendizagem baseada em projetos também auxiliará no desenvolvimento de habilidades organizacionais, colaborativas e de gerenciamento de tempo, as quais são habilidades atribuídas pela E4.0 e aguardadas pela I4.0 nos futuros colaboradores do mundo do trabalho.

Nessa subseção foi apresentada uma síntese do surgimento da I4.0, tornando a sociedade mais digitalizada e conectada, desencadeando efeitos na educação, pressupondo docentes mais atualizados digitalmente para continuarem inclusos no processo educacional do século XXI.

A próxima subseção abordará o delineamento das competências tecnológicas para estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental, com base na BNCC, e na complementação proporcionada pela Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE).

⁵ Segundo Führ (2019), a imersão no mundo da tecnologia exige da instituição de ensino um posicionamento sobre a questão comportamental e pedagógica. A questão comportamental refere-se ao desenvolvimento da inteligência emocional do educando e, a pedagógica, ao desenvolvimento da inteligência contextual em que os educadores possam compreender e aplicar o conhecimento.

2.2 EDUCAÇÃO 4.0 NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que visa promover a garantia dos direitos e objetivos de aprendizagem. Trata-se de uma referência para a elaboração de currículos das redes e sistemas de ensino. Ela assegura a qualidade da educação em todo o território nacional, e seu propósito é promover a coesão das políticas e ações referentes às aprendizagens essenciais, à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a provisão de infraestrutura para o desenvolvimento pleno da educação. A BNCC está fundamentada na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/1996 (BRASIL, 2017).

A BNCC delinea o desenvolvimento de dez competências gerais, entre as quais uma aborda explicitamente as competências tecnológicas. Em conformidade com a BNCC, a quinta competência especificamente, se refere:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, p. 9, 2017).

A quinta competência da BNCC abrange três eixos fundamentais que orientam a inclusão da computação na educação básica: i) a cultura digital, que compreende como usar a tecnologia, ponderando sobre o que é apropriado fazer na internet, utilizando da ética e criticidade; ii) o pensamento computacional, que consiste à capacidade de resolver problemas de forma estruturada e sequencial; iii) o mundo digital, que integra o entendimento do funcionamento das tecnologias e suas características. As competências desenvolvidas a partir desses eixos possibilitam ao educando habilidades para interagir de maneira eficaz na era digital.

Adicionalmente, a Resolução do CNE nº 1, de 4 de outubro de 2022, complementa a BNCC, ao definir normas sobre computação na educação básica. Ela explicita orientações específicas para a inclusão e desenvolvimento da computação dentro do currículo, garantindo que o componente curricular seja abordado de forma adequada nas escolas. As redes de ensino

devem, portanto, garantir a infraestrutura necessária para a implementação dessa disciplina. Não possuindo tal infraestrutura, a computação deve ser integrada de forma transversal aos demais componentes curriculares.

Contudo, muitas escolas ainda não incorporaram a computação como uma área específica do conhecimento. De acordo com a pesquisa “Tecnologias digitais nas escolas municipais do Brasil: cenário e recomendações”⁶, organizada pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) e outras entidades parceiras, esse cenário permanece desafiador para a efetiva inclusão das competências tecnológicas na educação básica.

No Brasil, 73% das redes municipais de ensino não possuem uma área e/ou equipe específica dedicada ao planejamento e à implementação de ações para uso de tecnologias digitais nas escolas. Além disso, em mais da metade dessas redes não foram identificados profissionais na estrutura organizacional da Prefeitura dedicados à garantia de oferta de equipamentos, serviços e formações voltadas ao uso de tecnologias digitais nas unidades de ensino (CIEB, 2023, p. 23).

Todavia, Foz do Iguaçu/PR se destaca entre os 27% dos municípios brasileiros que possuem uma equipe dedicada ao planejamento e à implementação de ações para o uso de tecnologias digitais nas escolas. Esse avanço tecnológico nas escolas municipais de Foz do Iguaçu não ocorreu de forma abrupta, mas é resultado das dedicações, esforços e persistências das gestões municipais, que se empenharam em melhorar as infraestruturas físicas e tecnológicas das escolas, com suporte técnico e pedagógico adequado.

Nesse contexto, as instituições de ensino municipais de Foz do Iguaçu estão adequadas com a complementação da BNCC no que se refere à Computação na Educação Básica como componente curricular. Desde o início de 2023, os eixos da computação têm sido implicitamente incluídos no componente curricular de Informática Educativa das escolas municipais de Foz do Iguaçu. Atualmente (2024), as unidades escolares municipais contam com laboratórios de informática equipados com computadores, televisores e internet; cada docente dispõe de um dispositivo móvel (*tablet*) e, além disso, 12 unidades de ensino implementaram a robótica educacional.

⁶ Disponível em: https://www.fundacaotelefonicaativo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Pesquisa_TecnologiasDigitais.pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

Para que a E4.0 se consolide no cenário nacional, é fundamental “manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento” (BRASIL, 2017, p. 17). A formação dos profissionais da educação é um dos pontos mais importantes e fundamentais dessa temática, pois tanto a formação inicial quanto a continuada desmistificação do trabalho com a computação, proporcionam aos docentes mais um recurso para apoiar a prática pedagógica no processo de aprendizagem, oferecendo-lhes uma opção adicional de estratégia de ensino durante o planejamento. No entanto, é responsabilidade das esferas estadual e municipal elaborar seus currículos e cronogramas anuais para atender às normas da BNCC.

De acordo com o complemento adicionado à BNCC, a computação pode ser introduzida desde a educação infantil, preparando os alunos para a consolidação de competências e habilidades nas etapas subsequentes da educação. Conforme apresentado, as ferramentas tecnológicas podem servir de apoio à aprendizagem. Diante disso, entre as ferramentas digitais disponíveis e acessíveis, a RA destaca-se como um recurso pedagógico viável para a utilização nas salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental.

Historicamente, a RA fora uma ferramenta restrita aos pesquisadores da comunidade acadêmica dos cursos de computação. Sua popularização se deu por meio da disseminação de estudos apresentados em eventos nacionais e internacionais. Atualmente, a RA está acessível e facilitada por aplicativos em dispositivos móveis.

Na próxima seção, será apresentada a evolução da RA ao longo da história, fundamentada nos trabalhos de Kirner e Kirner (2011) e Hounsell *et al.* (2020). Ademais, serão destacados os principais eventos que marcaram os avanços da RA no Brasil e no mundo, com a presença de grandes teóricos da literatura em RA e suas contribuições significativas.

2.3 PRINCIPAIS EVENTOS DA EVOLUÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA

A RA é conceituada como uma tecnologia de interface computacional inserida no contexto da realidade misturada⁷ (RM), que consiste na sobreposição de objetos virtuais aos elementos do mundo real, proporcionando uma experiência interativa ao usuário (TORI; KIRNER, 2006). Entretanto, o conceito de misturar o virtual e o real já era empregado por

⁷ Ilustrada no Continuum de Milgram, 1994, apresentada na Figura 3.

artistas e ilusionistas há séculos, como nas apresentações de truques com espelhos que transformavam uma moça em um gorila no palco (TORI, 2010).

As interações virtuais tornaram-se cada vez mais comuns na era da digitalização. Essa imersão no mundo digital é resultado das técnicas, métodos e ferramentas computacionais, desenvolvidas por pesquisadores, cientistas e estudiosos da área da computação, com o objetivo de automatizar processos e encontrar soluções para problemas. Nesse contexto, a tecnologia de RA destaca-se como uma das soluções versáteis para múltiplas aplicações.

Historicamente, as experiências anteriores advindas da realidade virtual (RV), que incluíam técnicas multimodais⁸, cinematográficas, vídeos, rastreamento, computação gráfica integrada e interação em tempo real, pavimentaram os caminhos para o desenvolvimento das aplicações de RA (KIRNER; KIRNER, 2011).

Diferentemente da RA, a RV transporta o usuário para um ambiente virtual, cujo usuário interage no mundo da RV. Para isso, são necessários dispositivos multissensoriais especiais, como luvas, óculos e outros. A RV pode ser imersiva ou não imersiva. No sistema imersivo, o usuário tem a sensação de isolamento do mundo real, enquanto no sistema não imersivo, ele é apenas parcialmente transportado para o ambiente virtual, mantendo seu senso de presença no mundo real (KIRNER; KIRNER, 2011).

Tanto a tecnologia da RA quanto a RV dependem de processamento em tempo real e são influenciadas pela computação, tanto em termos de *hardware* quanto de *software*. A RA, posicionada entre o ambiente real e o ambiente virtual, integra o conceito de RM, sendo uma variação da RV. Essa variação é observada e compreendida no espectro de Milgram, representada na Figura 3.

No que diz respeito à perspectiva histórica, um dos primeiros registros de projetos em RA ocorreu com Tom Furness em 1981, com o simulador de voo *Super Cockpit* da Força Aérea Americana, que utilizava um visor de acrílico permitindo a visão direta da cena com projeção sobreposta de imagens, facilitando o desenvolvimento de soluções conhecidas como RA. No entanto, o conceito de RA veio a se consolidar na década seguinte, com as conferências sobre essa tecnologia (HOUNSELL *et. al.*, 2020).

⁸ Multimodais - quando vários dispositivos de entrada competem para facilitar a interação, a interface é denominada multimodal (TORI *et al.*, 2011).

Kirner e Kirner (2011, p. 21), explicam o Continuum de Milgram, da seguinte forma:

No espectro do *Virtuality Continuum* existem dois ambientes extremos: ambiente real e ambiente virtual, e um ambiente intermediário denominado realidade misturada. A realidade aumentada, dentro do *Virtuality Continuum* é aquela que está próxima do ambiente real, e a virtualidade aumentada é aquela que está próxima do virtual. O tipo de interação no ambiente de realidade misturada é que definirá se o ambiente é de realidade aumentada ou de virtualidade aumentada.

Três anos mais tarde, em 1997, foi realizado o primeiro evento brasileiro sobre o tema em São Carlos, SP, que deu origem ao atual *Symposium on Virtual and Augmented Reality* (SVR), sob a coordenação do professor Claudio Kirner.

Em 1998, ocorreu o *First International Workshop on Augmented Reality: placing artificial objects in real scenes* (IWAR 98), em São Francisco, EUA. Esse evento, junto com o *International Symposium Mixed Reality* (ISMR), deu origem ao evento *International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (ISMAR).

No outro ano, em 1999, o lançamento do software livre ARToolkit⁹ despertou interesse mundial pela área de RA. No entanto, o período de maior desenvolvimento da RA foi nos anos 2000, quando os sistemas começaram a explorar intensivamente a internet e incorporar a inteligência (KIRNER, 2011).

Em 2001, John Tiffin e Nobuyoshi Terashima, estabeleceram as bases da evolução da RA com a incorporação de recursos de Inteligência Artificial na obra intitulada *HyperReality: Paradigm for the Third Millenium*.

Três anos depois, em 2004, foi realizado o primeiro evento brasileiro especificamente sobre RA em Piracicaba/SP, sob a coordenação do professor Claudio Kirner, denominado *I Workshop de RA* (WRA 2004).

Em 2008, o software livre FLARToolkit¹⁰ portado para a plataforma Flash¹¹, permitindo seu uso por desenvolvedores *Flash* e profissionais de publicidade. Essa portabilidade aumentou significativamente a visibilidade e popularidade da RA, graças ao surgimento de aplicações acessíveis de suas interfaces (KIRNER, 2011).

⁹ ARToolkit – é uma biblioteca de software que permite aos programadores desenvolverem facilmente aplicativos de RA.

¹⁰ FLARToolkit – é uma biblioteca de classes ARToolkit que permite interatividade, manipulação de dados, no conteúdo e nos aplicativos do Flash, Flex e AIR

¹¹ Flash – plataforma multimídia de desenvolvimento de aplicações que contenham animações, áudio e vídeo.

Azuma, Kirner, Hounsell e Tori definem a RA, como a visualização de objetos virtuais sobrepostos ao mundo real, complementando-o. Contudo, em Azuma *et al.* (2001), os autores apresentam uma abordagem mais abrangente das funcionalidades da RA. Eles acrescentam que, além de adicionar objetos virtuais a um ambiente real, a RA também possui um potencial para remover objetos reais do ambiente, uma tarefa que os autores denominam de realidade diminuída.

Para Kirner e Kirner, a RA é a “inserção de objetos virtuais no ambiente físico, e em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptado para visualizar e manipular os objetos reais e virtuais” (KIRNER; KIRNER, 2008, p. 7). Em Kirner (2011), o autor complementa que a interação do usuário com os elementos virtuais ocorre de maneira natural, intuitiva, segura e sem necessidade de adaptação ou treinamento.

Hounsell *et al.* (2011) e Tori *et al.* (2020) definem RA como o enriquecimento ou aprimoramento do mundo físico com objetos virtuais coexistindo em tempo real. Isto é, na RA o usuário se mantém no seu ambiente físico, enquanto o ambiente virtual é transportado para o espaço do usuário por meio de algum dispositivo tecnológico.

Para um sistema ser considerado RA, ele deve possuir três características: i) combinar objetos reais e virtuais em um ambiente real; ii) funcionar de forma interativa e em tempo real; iii) alinhar objetos reais e virtuais entre si (AZUMA *et al.*, 2001). Ainda segundo Azuma *et al.* (2001), a RA pode ser aplicada não apenas à visão, mas também à audição e ao tato. Kirner e Kirner (2011) acrescentam que, conforme a tecnologia disponível para o uso da RA, é possível explorar outros sentidos, como o olfato e o paladar.

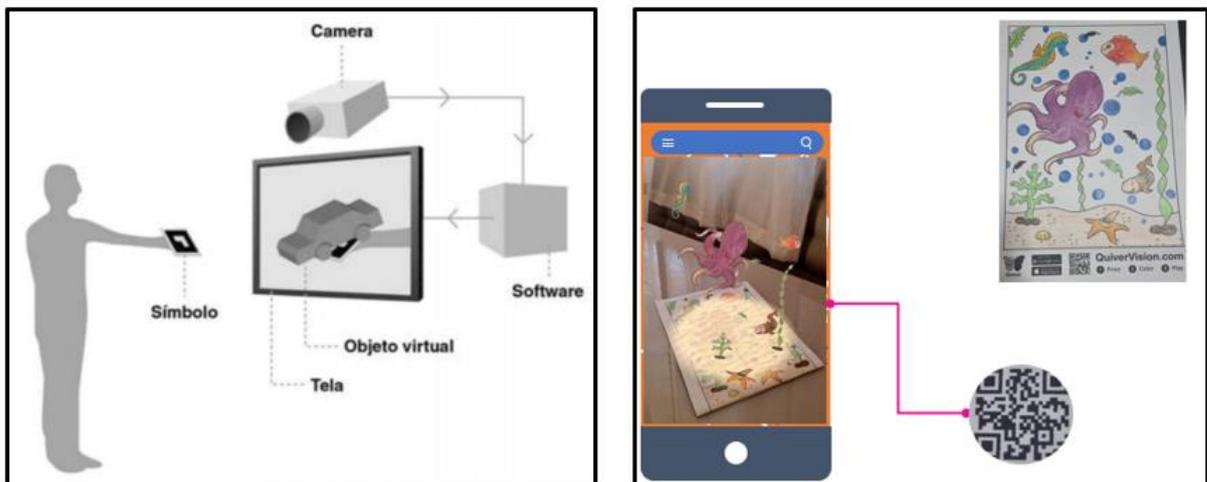
A RA oferece recursos tridimensionais interativos que permitem a visualização de objetos sem sair da sala de aula, podendo ser uma alternativa segura de apoio ao ensino, possibilitando experiências e situações de difícil acesso. Por ser uma tecnologia acessível, a RA possui algumas vantagens específicas, tais como: i) não é necessário fazer toda a modelagem do mundo virtual; ii) o usuário pode agir no real, o que proporciona maior senso de realismo; iii) novos elementos (virtuais) e suas interações com o ambiente (real) podem ser explorados sem a necessidade de construir ou desenvolver os elementos, economizando tempo e recursos; iv) oferece um ambiente seguro, flexível, controlado e intuitivo para experimentar interações físicas (TORI, 2020).

Atualmente, a facilidade do uso da RA deve-se aos poucos recursos necessários para a utilização da ferramenta: basta um dispositivo (*smartphone ou tablet*) e um aplicativo instalado que, ao mirar um marcador (ou não), processará as informações programadas (KREBS *et al.*, 2019).

As aplicações de RA, cujo funcionamento ocorre por rastreamento de marcadores, operam por meio de reconhecimento de imagens ou símbolos. Esses marcadores estão cadastrados no sistema da RA. Ao identificar o marcador, as imagens de destino são procuradas e um objeto virtual é ativado. Esse processo de formação do objeto virtual ocorre quando o usuário posiciona o campo de atuação da câmera do dispositivo móvel, de modo que ela identifique a imagem ou símbolo, e, em seguida, o *software*, responsável pela interpretação e geração do objeto virtual, responde com a sobreposição ao marcador em algum dispositivo de saída (ROBERTO *et al.*, 2011).

Segundo Bianchini e Silva (2013), a Figura 4 ilustra um sistema típico de RA, cuja imagem captada por uma câmera, o marcador (símbolo) é substituído por um objeto tridimensional.

Figura 4 - Projeção de objetos virtuais por meio de marcadores



Esquema geral de sistema de RA com marcadores (esquerda); exemplo de uso de um sistema de RA com marcador (direita)

Fonte: Bianchini e Silva (2013)

A Figura 4 auxilia na compreensão do processo de identificação por marcadores no sistema de RA.

Podem ocorrer atrasos no sistema de rastreamento durante a leitura dos marcadores na RA. Esses atrasos se devem ao tempo necessário para o processamento por cada componente do sistema de RA.

Outra forma de visualização da sobreposição de objetos virtuais no ambiente real é a RA sem marcadores físicos, que utilizam a localização, via Sistema Global de Posicionamento (GPS). Um exemplo amplamente conhecido desse tipo de rastreamento é o jogo Pokémon Go¹². Lançado em 2016, este jogo de RA para dispositivo móvel utiliza o GPS e a câmera dos dispositivos para permitir aos jogadores capturarem, batalharem e treinarem criaturas virtuais, chamadas Pokémon, que aparecem no mundo real. Outras aplicações de RA funcionam apenas direcionando a câmera do dispositivo para uma superfície lisa; cada aplicativo possui suas especificidades para o seu funcionamento.

O potencial de exploração da tecnologia da RA é vasto, abrangendo diversos segmentos. No *marketing* de produtos (RODELLO; BREGA, 2011), na manutenção e reparo mecânico, modelagem e projetos de interiores, cirurgia assistida por computador, manufatura e diagnóstico de placas de circuito impresso, montagem de equipamentos, experimentação de adornos, manutenção de instalações industriais, visualização de instalações embutidas, visualização de temperaturas em máquinas e tubos, exposições e museus virtuais, visualização de dados e como ferramenta de apoio em várias outras áreas (HOUNSELL, 2020).

Nessa subseção, conceituou-se a RA com base em pesquisadores que estudam essa tecnologia há muitos anos. Foi abordado o *Continuum* de Milgram, que ilustra em qual ponto do espectro de Milgram ocorre a experiência com a RA. Verificou-se também que, antes de serem acessíveis, os sistemas de RA estavam predominantemente em laboratórios de pesquisa acadêmica e industrial (AZUMA, 1997). Com o avanço dos estudos e a divulgação em eventos, a RA tornou-se conhecida.

Entre os recursos tecnológicos digitais, a RA destaca-se pela simplicidade e acessibilidade, sendo possível utilizá-la por meio de aplicativos em dispositivos móveis. Aplicada em contextos significativos e associadas com estratégias pedagógicas centradas no aprendiz, a RA pode contribuir substancialmente para a aprendizagem nos processos de ensino (FRAGKAKI *et al.*, 2020).

¹² Pokémon Go – Disponível em: <https://tecnoblog.net/sobre/pokemon-go/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

A próxima seção apresentará a integração da RA no contexto educacional destacando suas vantagens de aplicação em sala de aula.

2.4 REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO

No contexto educacional, a RA demonstra a capacidade de transformar conteúdos inicialmente pouco atrativos em temas envolventes, além de apresentar um potencial significativo para melhorar o desempenho da aprendizagem (MARQUES; POMBO, 2019). A integração de informações virtuais e reais em um único ambiente oferece uma maneira eficaz de apresentar aos alunos conteúdos antes inacessíveis, sem comprometer suas percepções do ambiente real circundante (TORI, 2010). Nesse sentido, a tecnologia de RA possibilita experiências de aprendizado significativas, especialmente no que concerne aos conceitos abstratos. A visualização dos objetos do conhecimento adquire um caráter tangível para o aprendiz, proporcionando uma sensação de realidade aos objetos virtuais em seu entorno, por meio da percepção visual e manipulação dos elementos percebidos (ROIG-VILA *et al.*, 2019). Wyss *et al.* (2021) destacam que a RA pode apoiar diferentes estilos de aprendizagem. Cada pessoa tem o seu método de estudo ou sua maneira de estudo que facilita o aprendizado e a fixação de conteúdo. Afirmam os autores que a RA pode auxiliar no aprendizado cinestésico, a imaginação visual, a consciência espacial, além de facilitar a compreensão dos conceitos abstratos.

Para Tori *et al.* (2020), a principal vantagem da RA reside na interação do aluno com o objeto virtual. Para os autores, não existe um meio tecnológico digital ideal ou perfeito para todos os propósitos educacionais. Continuam os autores que cada meio tecnológico digital oferece funcionalidades específicas que podem ou não atender às necessidades da metodologia adotada. Pombo e Marques (2021) também corroboram essa ideia, afirmando que não há uma única metodologia de ensino eficaz, mas sim, um conjunto de metodologias que, quando combinadas, podem ter um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. Em suma, o uso adequado de ferramentas interativas para fins educacionais é fundamental para garantir credibilidade e resultados reais. As ferramentas precisam ser integradas aos novos processos de aprendizagem e conectadas a uma metodologia de ensino coerente (TORI *et al.*, 2020).

Roig-Vila *et al.* (2019) afirmam que a RA oferece uma variedade de possibilidades de uso no ambiente educacional. No entanto, seu emprego não deve ser arbitrário, apenas para

demonstrar a utilização de uma tecnologia. Assim como outras atividades no planejamento educacional, o uso da RA deve ser justificado e contextualizado. Cabe ao docente buscar os recursos tecnológicos que melhor se adequam aos conteúdos e sua metodologia de ensino, garantindo o sucesso do método utilizado pelo professor (TORI, 2010). Na educação, a RA pode ser explorada de várias maneiras, incluindo atividades com localização, manipulação direta, produção de conteúdo pelos alunos e professores, atividades lúdicas, visualização 3D e visualização de elementos invisíveis ou abstratos (TORI, *et al.*, 2020), proporcionando uma riqueza de opções a serem exploradas (RODELLO; BREGA, 2011).

A integração das tecnologias digitais na educação, da educação infantil até o ensino superior, tem sido reconhecida como uma ferramenta para enriquecer a prática pedagógica, proporcionando aos aprendizes atividades envolventes, emocionantes e imersivas (TORI *et al.*, 2020). Dentro desse contexto, a RA surge como uma tecnologia promissora, capaz de atender todas essas demandas, acrescentando ainda elementos de ludicidade. De acordo com Wyss *et al.* (2022), a RA oferece para o ensino e aprendizagem várias possibilidades e vantagens, sendo reconhecida por seu enorme potencial.

Para a compreensão de termos, métodos, técnicas e uso da RA como recurso pedagógico para docentes, o levantamento bibliográfico inicial, realizado por meio da RSL, foi essencial. Assim a pesquisadora pode acessar conhecimentos teóricos pertinentes ao tema e orientar os procedimentos desta pesquisa.

Sem a pretensão de ensinar a elaborar uma RSL, mas sim, mostrar onde a pesquisadora obteve os métodos de formação de docentes para o uso da RA, as técnicas de produção de dados e os procedimentos metodológicos, a próxima subseção apresentará a RSL com as etapas que constituíram as bases desta pesquisa. Os resultados serão apresentados de forma concisa, apenas no que concerne ao interesse para a realização da oficina de RA.

2.4.1 Revisão sistemática da literatura: Formação de docentes para o uso da realidade aumentada

Segundo Lakatos e Marconi (1993), nenhuma pesquisa surge do nada. Toda pesquisa é construída sobre o conhecimento existente indicando que, em algum lugar, alguém já deve ter realizado pesquisas iguais, semelhantes ou complementares em relação a certos aspectos da pesquisa que se pretende desenvolver (LAKATOS; MARCONI, 1993).

A RSL teve escopo exploratório e utilizou a abordagem qualitativa para a análise dos dados. O propósito da RSL foi analisar as literaturas publicadas nos últimos seis anos sobre como ocorria a preparação dos docentes para o uso da RA no ensino.

A RSL é um método de pesquisa que envolve a busca, seleção criteriosa e compilação de produções científicas primárias na área de interesse (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004). As etapas da RSL são definidas pelo planejamento da pesquisa, culminando no protocolo de estudo, com resultados confiáveis e auditáveis (PERON *et al.*, 2019). Delimitado o tema, iniciou-se a definição do protocolo de estudo. Formulou-se a seguinte pergunta de investigação: *Como os docentes estão sendo preparados para o uso da tecnologia de realidade aumentada como recurso pedagógico?* Segundo Cordeiro *et al.* (2007), a pergunta de pesquisa norteia o desenvolvimento da pesquisa, determinando os objetivos, critérios de seleção, fontes de informações e métodos de análises dos dados.

Após a definição do problema da RSL, foi realizada uma busca exploratória nas bases de dados educacionais e multidisciplinares disponibilizadas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no *Google Acadêmico*. Nesse processo, identificaram-se artigos de controle que auxiliaram na definição das palavras-chave para a formação da *string* de busca (GALVÃO; RICARTE, 2019).

Com base no protocolo de Munzlinger *et al.* (2012), as etapas compreenderam o planejamento e formalização via protocolo de estudo, execução da pesquisa e sumarização dos dados coletados. Para direcionar as fases protocolares, utilizou-se a plataforma online, Parsifal.

Definiu-se o objetivo, as palavras-chave, a *string* de busca, as bases de dados e critérios de inclusão e exclusão dos artigos. Além disso, foram estabelecidos critérios de avaliação da qualidade dos artigos (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

A busca foi realizada nas bases de dados Education Resources Information Center (ERIC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) e Scopus (Elsevier), selecionadas por serem bases multidisciplinares e alojarem pesquisas de interesses educacionais e tecnológicas, além de primarem pela qualidade, originalidade e manterem a credibilidade de suas publicações. O Quadro 2 mostra os dados do protocolo com os tópicos da estrutura da pesquisa e suas respectivas descrições.

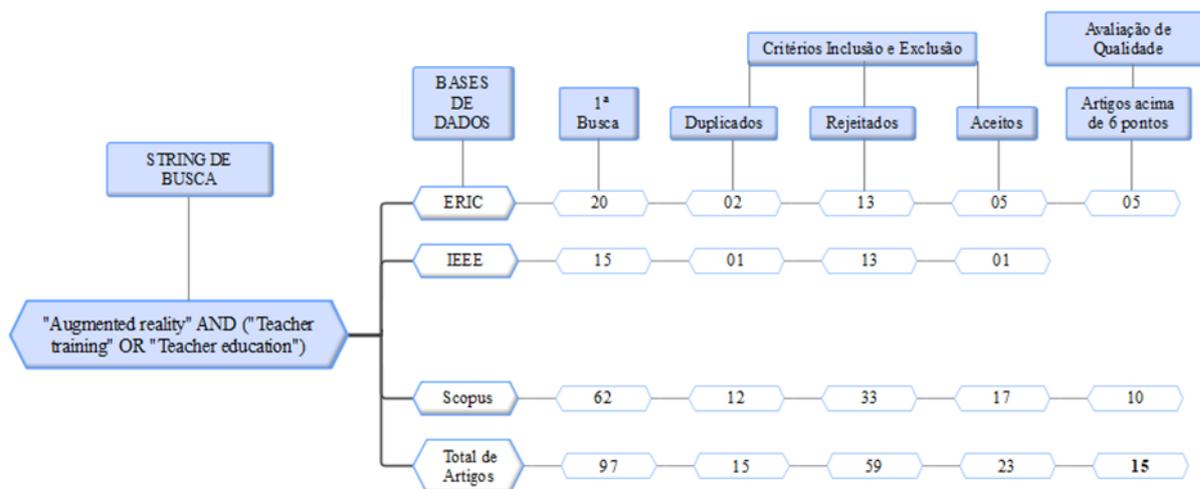
Quadro 2 - RSL: protocolo de estudos

Tópicos	Descrição
Questão da pesquisa	Como os docentes estão sendo preparados para a utilização da realidade aumentada como recurso pedagógico?
Objetivo da pesquisa	Identificar estudos científicos recentes sobre abordagens referentes a como estão sendo preparados os docentes para o uso da RA como recurso pedagógico.
String de busca	"augmented reality" AND ("teacher training" OR "teacher education")
Âmbito da pesquisa	Bases de dados alocadas no Portal de Periódicos da Capes. As bases de dados eletrônicas consideradas foram: Education Resources Information Center (ERIC), Scopus (Elsevier) e Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
Critérios de inclusão	Artigos de acesso aberto e completo; publicados entre 2018 e 2023; revisados por pares; escritos em inglês e espanhol ou português; contendo a <i>string</i> de busca no título, nas palavras-chave ou no resumo.
Critérios de exclusão	Artigos sem acesso aberto; anterior a 2018; duplicados; capítulos de livros; que exploram RA contextos diferentes de formação de docentes para uso da RA; que descrevem o uso da RA na formação de docentes.
Avaliação da qualidade	Descrição clara do objetivo da pesquisa; descrição da metodologia de forma clara; estudo citado por mais de 6 autores; apresentação dos métodos para a formação de docentes para o uso da RA; apresentação dos aplicativos utilizados para a formação dos docentes; avaliação do método para a formação de docentes para uso da RA; descrição de limitação do estudo e sugestões para trabalhos futuros.

Fonte: Autora (2023)

Aplicado a *string* de busca, "augmented reality" AND ("teacher training" OR "teacher education"), retornaram 97 publicações: a Scopus retornou 62, a ERIC 20 e a IEEE 15. Foram identificados e excluídos 15 artigos duplicados, restaram 82 artigos, dos quais 59 foram excluídos após a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos. Os 23 artigos restantes foram lidos integralmente e avaliados quanto à qualidade estabelecida no Quadro 2. Para cada descrição da avaliação da qualidade, estipulou-se pontuações. Um ponto (1) atribuído à presença da descrição, zero (0) atribuído à ausência da descrição e meio ponto (0,5) atribuído à evidência parcial da descrição da avaliação da qualidade. As pontuações de cada artigo poderiam variar de zero a oito e os artigos, com pontuação abaixo de seis, foram descartados, resultando em 15 artigos para a RSL. A Figura 5, ilustra a execução e as etapas dessa seleção.

Figura 5 - RSL: etapas da execução e seleção das publicações



Fonte: Autora (2023)

A apresentação dos resultados segue a estrutura recomendada por Gil (2008), que sugere iniciar com uma descrição prévia dos dados dos grupos estudados. Assim, o Quadro 3 apresenta os 15 artigos, selecionados com informações gerais, e o Quadro 5 sintetiza as informações extraídas a partir das descrições da avaliação da qualidade dos artigos estudados.

A finalidade desta fase é sintetizar os dados resultantes de cada estudo, com o objetivo de responder à questão de pesquisa desta RSL: *como os docentes estavam sendo preparados para a utilização da realidade aumentada como recurso pedagógico?* O Quadro 3 apresenta os artigos selecionados com suas respectivas identificações.

Quadro 3 - RSL: trabalhos selecionados (continua)

ID	Título	País	Autores/Ano	Base
01	<i>Utilidad percebida de la realidad aumentada como recurso didáctico em Educación Infantil</i>	Espanha	Roig-Vila <i>et al.</i> (2019)	Scopus
02	<i>Teacher Readiness to adopt game-based mobile learning with augmented reality</i>	Portugal	Marques; Pombo (2019)	Scopus
03	<i>Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality</i>	Eslováquia	Fuchsova; Korenová (2019)	ERIC
04	<i>Augmented Reality in Higher Education: An Evaluation Program in Initial Teacher Training</i>	Espanha	Sáez-López <i>et al.</i> (2020)	ERIC
05	<i>Realidad aumentada (RA) y procesos didácticos em la universidad: estudio descriptivo de nueva aplicaciones para el desarrollo de competências digitales</i>	Espanha	Vázquez-Cano <i>et al.</i> (2020)	Scopus
06	<i>Augmented reality for esl/efl and bilingual education: An international comparison</i>	Espanha	Huertas-Abril <i>et al.</i> (2021)	Scopus

Quadro 4 - RSL: trabalhos selecionados (conclusão)

ID	Título	País	Autores/Ano	Base
07	<i>Chinese Pre-service Music Teachers' Perceptions of Augmented Reality-Assisted Musical Instrument Learning</i>	China	Mei; Yang (2021)	Scopus
08	<i>Guidelines for Teacher Training in Mobile Augmented Reality Games: Hearing the Teachers' Voice</i>	Portugal	Pombo; Marques (2021)	ERIC
09	<i>Innovative teacher education with the augmented reality device microsoft hololens—results of an exploratory study and pedagogical considerations</i>	Suíça	Wyss <i>et al.</i> (2021)	Scopus
10	<i>Mobile Learning in Pre-Service Teacher Education: Perceived Usefulness of AR Technology in Primary Education</i>	Espanha	Gómez-García <i>et al.</i> (2021)	ERIC
11	<i>The Impact of Teacher Training Using Mobile Augmented Reality Games on Their Professional Development</i>	Portugal	Marques; Pombo (2021)	Scopus
12	<i>Effects of a collaborative AR-enhanced learning environment on learning gains and technology implementation beliefs: Evidence from a graduate teacher training course</i>	Irã	Nikimaleki; Rahimi (2022)	Scopus
13	<i>The Impact of Student Characteristics for Working with AR Technologies in Higher Education—Findings from an Exploratory Study with Microsoft HoloLens</i>	Suíça	Wyss; <i>et al.</i> (2022)	ERIC
14	<i>Using Augmented Reality (AR) as an authoring tool in EFL through mobile computer-supported collaborative learning</i>	Espanha	Belda-Medina (2022)	Scopus
15	<i>Comparison and evaluation of augmented reality technologies for designing interactive materials</i>	Turquia	Sat <i>et al.</i> (2023)	Scopus

Fonte: Autora (2023)

O Quadro 4 explica as siglas empregadas no Quadro 5.

Quadro 5 - RSL: lista de abreviaturas/siglas e significados

Abreviaturas/siglas	Significados
ID	Identificação
TP	Tipo de pesquisa
CIT	Citações
PD	Produção de dados
LIM	Limitações
TF	Trabalhos futuros
QT	Quantitativa
QL	Qualitativa
Q	Questionário
O	Observação
E	Entrevista
R	Reflexão
D	Discussão das experiências

Fonte: Autora (2023)

No Quadro 5, são apresentadas as contribuições mais relevantes de cada artigo, de acordo com a avaliação da qualidade estabelecida e descrita no Quadro 2. Isso permite a

comparação dos estudos realizados por diferentes autores em diversas localidades diferentes e com partícipes de características semelhantes (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Quadro 6 - RSL: síntese das informações extraídas (continua)

ID	OBJETIVO	TP	CIT	MÉTODO DE FORMAÇÃO/ CATEGORIA DOS PARTÍCIPES	APLICATIVOS	PD	LIM	TF
01	Examinar as percepções sobre a RA como recurso didático	QT	34	Criação de conteúdos nos aplicativos e aplicação das atividades/ Professores em formação	<i>Aurasma (HP Reveal)</i> <i>Augment</i> <i>Blippar</i>	Q	Falta conhecimento aos partícipes com mais de 22 anos.	Aprofundar na formação teórico-prática
02	Revelar a prontidão dos professores em RA	QT QL	6	<i>Workshop:</i> exploração do aplicativo para aprendizagem colaborativa/ Professores em exercício	<i>EduPark</i>	Q E	Não se aplica	Estudos com amostra maior e diversificada
03	Analisar o uso da RA no ensino com base em conceitos construtivistas e construcionistas	QT QL	82	Método construtivo. Identificação: partes do corpo humano/ Professores em formação	<i>Brain iExplore AR, Anatomy 4D</i>	Q O	Problemas de conexão com a internet	Não se aplica
04	Avaliar os impactos gerados pela RA na formação de docentes	QT QL	89	Criação dos próprios materiais educacionais/ Professores em formação	<i>Autodesk 123d Catch, Aumentaty Author e SketchUp</i>	Q	Falta de recursos e de tempo nas aulas	Avaliação dos fatores de distração
05	Conhecer as aplicações, possibilidades pedagógicas e desenvolver competências para uso da RA	QL	8	Seminário sobre tecnologias emergentes/ Professores em formação	<i>Quiver, Chromville, Zookazam, Anatomy 4D</i>	Q	Não se aplica	Aprofundar as propostas e modelos de integração da RA
06	Comparar percepções dos docentes bilíngues do uso da RA	QL	6	Utilizou a modalidade presencial e online/ Professores em exercício	<i>HP Reveal</i> <i>QuiverVision</i> <i>JigSpace</i> <i>StoryFab</i> <i>Augment</i> <i>Chromville</i>	Q	Não se aplica	Partícipes de diferentes instituições e adicionar dados quantitativos

Quadro 5 – RSL: síntese das informações extraídas (continuação)

ID	OBJETIVO	TP	CIT	MÉTODO DE FORMAÇÃO/ CATEGORIA DOS PARTICÍPES	APLICATIVOS	PD	LIM	TF
07	Capturar percepções dos docentes de música com aprendizagem assistida por RA	QL	15	Analisar benefícios, desvantagens, atitudes em relação ao aplicativo/ Professores em exercício e formação	<i>Symple Piano</i>	E	Não se aplica	Pesquisas quantitativas com amostra maior; empregar mais tecnologias
08	Promover o desenvolvimento colaborativo de recursos educacionais com abordagens em RA	QL	9	<i>Workshop/</i> Professores em exercício	<i>EduPark</i>	Q R	Não se aplica	Formação de professores STEM
09	Explorar o uso do <i>HoloLens</i> em Ciência e tecnologia e examinar suas possibilidades e limitações	QT QL	21	Manuseio do <i>HoloLens</i> em grupos/ Professores em formação	<i>MoleGram Scientist e HoloLens</i>	Q E	Altos custos; manutenção dos dispositivos e problemas técnicos	Mudança na formação de professores
10	Aplicar a tecnologia de RA na formação de docentes e analisar a percepção de utilidade da RA	QT	13	Grupos: controle e experimental; elaborar proposta didática/ Professores em formação	Os partícipes deveriam pesquisar e selecionar os aplicativos	Q	Não se aplica	Verificar a verdadeira eficácia da RA
11	Analisar as percepções e os impactos da <i>Workshop</i> no desenvolvimento de conceitos do uso de RA	QL	17	<i>Workshop/</i> Professores em exercício	<i>EduPark</i>	Q R	Falta de prontidão digital	Investigação baseada em metodologias de <i>workshops</i>
12	Investigar o impacto de um ambiente de aprendizagem aprimorado por RA	QT QL	7	Grupos: controle e experimental; elaboração de proposta didática/ Professores em exercício e em formação	<i>Unity-Vuforia</i>	Q E	Estudo em pequena escala, tempo e orçamento	Explorar a coleção de estruturas e teorias do aplicativo e os conceitos-chave

Quadro 5 – RSL: síntese das informações extraídas (conclusão)

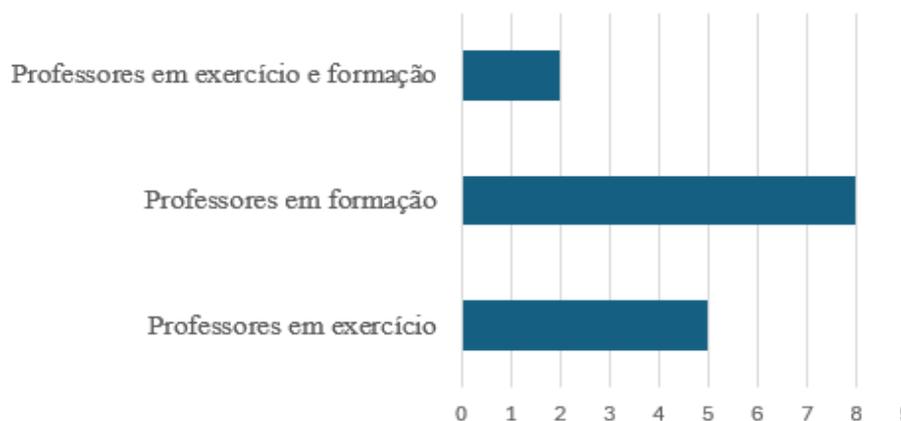
ID	OBJETIVO	TP	CIT	MÉTODO DE FORMAÇÃO/ CATEGORIA DOS PARTICÍPES	APLICATIVOS	PD	LIM	TF
13	Projetar uma unidade de ensino apoiada por RA e implementá-la com os alunos de uma universidade	QT QL	7	Manuseio do HoloLens e análise das impressões dos partícipes/ Professores em exercício	<i>HoloLens</i>	Q	Número limitado de partícipes; faltam estudos com abordagem pedagógica	Inclusão de grupo maior de participantes; pesquisa por um período mais longo;
14	Analisar as habilidades digitais de professores de inglês em projetos baseados em RA	QT QL	6	Visão geral da RA. Em equipes: planejamento e implementação de aula/ Professores em formação	Qualquer ferramenta de RA, <i>Aumentaty</i> , <i>Roar e HP Reveal (Aurasma)</i>	Q D	Limitações na criação de conteúdo	Mais pesquisas devido ao surgimento de novos aplicativos de RA
15	Investigar a percepção acerca da aprendizagem imersivas com ferramentas de RA	QT QL	1	Seminário com informações gerais do uso de tecnologias educacionais/ Professores em formação	<i>CoSpaces Fectar Blippar UniteAR Wikitude Unity & Vuforia</i>	Q	Treinamento online pode influenciar a percepção dos partícipes	Investigação aprofundada

Fonte: Autora (2023)

Nessa pesquisa, a RSL teve o objetivo de delinear o percurso metodológico que a pesquisadora adotaria em termos de métodos de formação de docentes para o uso da RA, técnicas de produção de dados e procedimentos metodológicos. A RSL revelou que os métodos de formação de docentes variaram desde a criação de conteúdos em aplicativos, exploração da RA, incrementação por meio de seminários sobre as tecnologias educacionais, oficinas, comparação de grupos (controle e experimental) com elaboração de propostas didáticas, utilização de unidade temática com a RA em grupo, até a implementação de aulas com a RA.

Todos os trabalhos analisados buscaram apresentar a formação de docentes para a utilização da RA, abrangendo tanto professores em formação quanto em exercício. O Gráfico 1 mostra a categorização dos trabalhos pesquisados em relação aos participantes das pesquisas.

Gráfico 1 - RSL: categorização dos participantes das pesquisas



Fonte: Autora (2023)

O Gráfico 1 apresenta a categorização dos participantes nos 15 artigos analisados sobre a instrumentalização dos docentes para o uso da RA. A análise do gráfico revela que a maior parte dos estudos envolveu professores em formação, com um total de oito artigos. Esses estudos estavam geralmente vinculados a cursos de licenciatura em instituições de ensino superior.

Cinco dos artigos analisados envolveram professores em exercício, destacando a aplicabilidade da RA em contextos educacionais reais. E, apenas dois estudos englobaram ambas as categorias de docentes, proporcionando uma visão mais abrangente das abordagens e percepções de professores em diferentes estágios de sua carreira.

Os autores que investigaram docentes em exercício foram Marques e Pombo (2019 – 2021), Pombo e Marques (2021), e Huertas-Abril *et al.* (2021) e Wyss *et al.* (2022). Esses estudos foram relevantes, pois forneceram informações sobre a implementação prática da RA em ambientes educacionais reais, isto é, respostas de professores que já atuam no ofício do magistério.

Por outro lado, os autores que se concentraram em docentes em formação foram Roig-Vila *et al.* (2019), Fuchsova e Korenová (2019), Sáez-López *et al.* (2020), Vázquez-Cano *et al.* (2020), Wyss *et al.* (2021), Gómez-García *et al.* (2021), Belda-Medina (2022) e Sat *et al.* (2023). Esses trabalhos foram essenciais para entender como a RA é introduzida e integrada nos programas de formação de professores, preparando-os para utilizar essa tecnologia em suas futuras práticas pedagógicas.

Adicionalmente, os estudos de Mei e Yang (2021) e Nikimaleki e Rahimi (2022) abordaram ambos os grupos, oferecendo uma perspectiva única sobre as diferenças e similaridades na recepção e utilização da RA entre docentes em formação e em exercício.

A análise do Gráfico 1 evidencia a predominância de estudos focados em docentes em formação, refletindo um esforço em preparar futuros professores para o uso da RA. Contudo, a inclusão de docentes em exercício em várias pesquisas demonstra a relevância contínua de atualizações e formações ao longo da carreira.

Por serem estudos de natureza aplicada, os métodos de instrumentalização dos docentes para o uso da RA, foram de três formas: a criação do próprio material em RA; a exploração dos conteúdos que os aplicativos de RA oferecem; e por fim, a combinação dos dois métodos. O Gráfico 2 apresenta como foi aplicada a RA nas formações dos docentes.

Gráfico 2 - RSL: aplicação da RA nas formações dos docentes



Fonte: Autora (2023)

O Gráfico 2 ilustra como a RA foi aplicada nas formações dos docentes, segundo os 15 artigos analisados na RSL. Essa análise oferece informações sobre as metodologias adotadas para instrumentalizar os professores no uso pedagógico da RA.

Cinco, dos 15 artigos, destacaram a importância de proporcionar autonomia aos docentes na criação de projetos em RA, permitindo que produzissem suas próprias atividades e materiais didáticos. Os autores que utilizaram esse método foram Roig-Vila *et al.* (2019), Sáez-López *et al.* (2020), Nikimaleki e Rahimi (2022), Belda-Medina (2022) e Sat *et al.* (2023). Essa abordagem não só incentiva a criatividade dos professores, mas também os prepara para

adaptarem os recursos educacionais às necessidades específicas de seus planejamentos e de seus alunos.

Huertas-Abril *et al.* (2021) propôs uma metodologia que combina a criação de conteúdos de RA com a exploração de aplicativos existentes. Essa abordagem híbrida oferece uma formação abrangente, permitindo que os docentes adquiram habilidades tanto na elaboração de novos materiais quanto na utilização de recursos já disponíveis. Uma combinação que pode ser particularmente eficaz para proporcionar uma experiência de aprendizado mais robusta e diversificada.

Os demais autores propuseram atividades que explorassem os aplicativos de RA existentes, sem envolver a criação de novos conteúdos. Esses autores incluem Marques e Pombo (2019), Fuchsova e Korenová (2019), Vázquez-Cano *et al.* (2020), Mei e Yang (2021), Pombo e Marques (2021), Wyss *et al.* (2021), Gómez-García *et al.* (2021) e Wyss *et al.* (2022). Esse método é útil para docentes em exercício, oferecendo-lhes uma maneira prática e direta de integrar a RA em suas práticas pedagógicas diárias sem a necessidade de disporem de tempo para desenvolver novos materiais.

Notou-se que a criação de conteúdo em RA foi geralmente proposta para os docentes em formação, enquanto os docentes em exercício tenderam a explorar os aplicativos de RA existentes. Essa distinção pode ser atribuída à diferença nos níveis de familiaridade e competência tecnológica entre os dois grupos. Docentes em formação, inseridos em um ambiente educacional, podem ter mais tempo e recursos para desenvolverem novos conteúdos. Em contraste, docentes em exercício, engajados em suas atividades profissionais diárias, podem preferir a aplicação prática imediata da RA.

Infere-se que o Gráfico 2 evidencia a diversidade de abordagens na aplicação da RA nas formações de docentes. A escolha do método, seja a criação de novos conteúdos, a exploração de aplicativos existentes ou uma combinação de ambos, parece estar influenciada pelo estágio de carreira dos docentes.

Em relação à produção de dados, Richardson (2017) afirma que existem diversos métodos de coleta de dados para obter informações ou características do grupo pesquisado. A seleção do método mais apropriado depende dos objetivos da pesquisa e do tipo de dados necessários para responder à questão de pesquisa. A utilização combinada de diferentes técnicas pode proporcionar uma compreensão mais ampla dos fenômenos em estudo.

Sobre a forma de produção de dados, infere-se que os questionários ou questionários combinados com as entrevistas foram os instrumentos mais utilizados para a obtenção de informações acerca do perfil, competências e percepções dos docentes em relação à utilização da RA. Esses métodos permitiram aos pesquisadores coletarem dados detalhados e qualitativos, proporcionando uma compreensão mais profunda das experiências e necessidades dos docentes.

O Gráfico 3 apresenta os meios de produção de dados que foram utilizados nos artigos selecionados.

Gráfico 3 - RSL: método de produção de dados dos artigos selecionados



Fonte: Autora (2023)

O Gráfico 3 apresenta a distribuição dos instrumentos de produção de dados utilizados nos artigos analisados na RSL sobre a formação de docentes para o uso da RA. O questionário, exclusivamente, foi o instrumento mais comum, presente em 7 dos 15 estudos. A prevalência do uso de questionários pode ser atribuída a sua versatilidade em obter dados quantitativos e qualitativos sobre o perfil, competências e percepções dos docentes.

A combinação de questionário e entrevista foi utilizada em três estudos, oferecendo uma abordagem mista que captura dados estruturados e detalhados, permitindo uma análise mais completa das percepções dos docentes. A combinação de questionário com a observação foi empregada em um (1) estudo proporcionando uma validação cruzada e uma perspectiva prática e comportamental sobre o uso da RA pelos docentes. O uso de questionário junto com a reflexão se apresentou em dois estudos, permitindo aos participantes expressarem suas experiências e

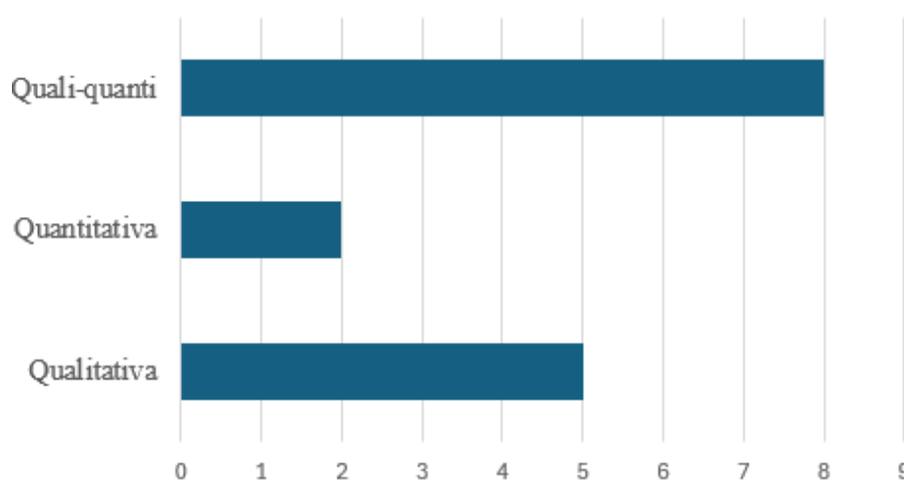
sentimentos, proporcionando uma visão introspectiva sobre o processo de formação e utilização da RA.

Questionário combinado com discussão das experiências foram utilizados em um (1) estudo, promovendo uma troca de experiências e enriquecendo os dados com diferentes perspectivas. A entrevista isolada foi encontrada em um estudo, permitindo uma exploração detalhada e qualitativa das percepções e experiências dos docentes, oferecendo informações que questionários padronizados podem não captar.

A análise do Gráfico 3 revela uma clara preferência pelo uso de questionários, tanto isoladamente quanto em combinação com outras técnicas de produção de dados. Essa tendência sugere que os pesquisadores valorizaram a capacidade dos questionários de coletar dados de maneira eficiente e em grande escala. No entanto, a combinação de questionário com entrevistas, observações, reflexões e discussões das experiências refletem uma busca por uma compreensão mais rica e detalhada das percepções dos docentes. Essa abordagem mista é importante para capturar a complexidade das experiências e necessidades dos professores em relação ao uso da RA.

Quanto à forma de abordagem das pesquisas, o Gráfico 4 apresenta as abordagens das pesquisas utilizadas nos artigos selecionados.

Gráfico 4 - RSL: tipo de pesquisa quanto à abordagem



Fonte: Autora (2023)

O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos tipos de pesquisa quanto à abordagem nos artigos analisados. A maioria dos estudos empregou uma abordagem quali-quantitativa, que

combina métodos qualitativos e quantitativos para uma análise complementar. Em seguida, aparecem as pesquisas qualitativas, focando em explorar percepções e experiências de forma mais profunda e, por fim, as quantitativas, que se concentram em dados numéricos e estatísticos.

Knechtel (2014, p. 106) afirma que a modalidade de pesquisa quali-quantitativa “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa [...]”. Nesse sentido, as abordagens se complementam proporcionando, nessa combinação, a sustentação para a pesquisa, culminando numa investigação consistente.

No estudo de Marques e Pombo (2019), as autoras enfatizam a necessidade de mais abordagem qualitativas para entender a adoção da tecnologia de RA pelos docentes, dada a escassez de pesquisas nesse campo.

A predominância da abordagem quali-quantitativa sugere uma tendência em buscar uma compreensão mais completa e multidimensional sobre o uso da RA na formação docente, corroborando a importância de integrar diferentes métodos de pesquisa para captar a complexidade do fenômeno estudado.

Depreendeu-se desse estudo, que a oferta de oficinas na formação dos docentes em formação é um método interessante, pois proporciona a manipulação da ferramenta de RA indo ao encontro do “aprender a fazer” correspondendo ao segundo pilar do relatório da UNESCO para a educação (DELORS, 1996). Assim, a RA, ao intermediar o processo de formação, como recurso pedagógico, instrumentaliza o docente por meio de trocas de experiências, proporcionando o desenvolvimento de habilidades práticas em um ambiente dinâmico, interativo, colaborativo, envolvente e participativo.

Os resultados da RSL contribuíram para a construção e implementação de um projeto de pesquisa, visando aumentar o número de professores qualificados por meio da formação.

Portanto, o propósito da RSL foi fornecer à pesquisadora informações sobre a problemática de pesquisa desta dissertação, contribuindo com ideias para a definição da coleta de dados, conhecimentos acerca dos encaminhamentos metodológicos e sugestão de aplicativos que poderiam ser utilizados na formação de docentes para a criação de uma oficina de RA.

A seção seguinte, apresentará o percurso metodológico desta pesquisa, iniciando pelas definições dos procedimentos técnicos que este estudo foi classificado: um estudo de caso com integração da pesquisa-ação.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é um procedimento formal, que serve como caminho para conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a compreensão dos fenômenos estudados (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Considerando esta pesquisa como uma “investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, [...]” (YIN, 2001, p. 32), a problemática abordada envolve as percepções dos docentes da EMGM sobre o uso da tecnologia de RA no contexto educacional. A proposta inclui a intervenção da pesquisadora por meio de uma oficina de RA (TIPP, 2005), visando aprimorar a prática docente e enriquecer o processo de ensino. Nesse sentido, a pesquisa apresenta tanto os elementos que constituem o estudo de caso quanto os que caracterizam a pesquisa-ação.

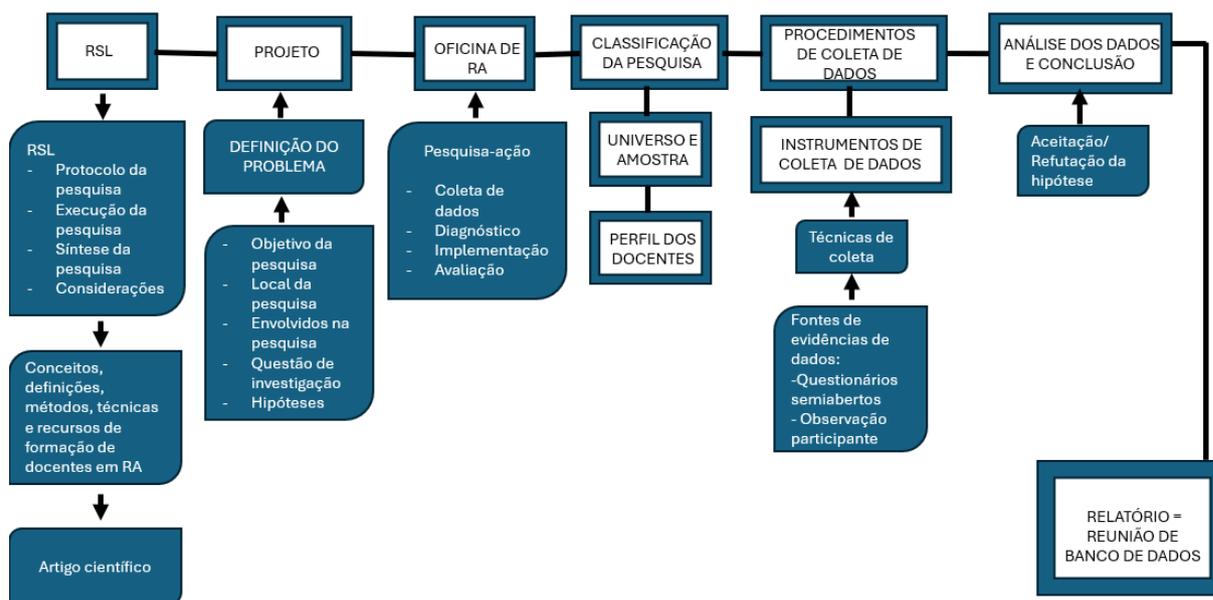
O estudo se concentra no uso da tecnologia de RA por docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, destacando que essa prática ainda é pouco explorada como recurso pedagógico no contexto de sala de aula, visando compreender os objetivos propostos da pesquisa.

O objetivo deste estudo foi contribuir para o desenvolvimento da competência digital¹³ de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental em uma (1) das 50 escolas municipais de Foz do Iguaçu/PR. Especificamente, buscou-se fomentar a utilização da RA como recurso pedagógico.

Para garantir a organização, nesta seção está apresentada as etapas da pesquisa, adaptada ao protocolo do estudo de caso proposto por Yin (2001). Conforme Yin (2001), o protocolo é uma tática eficaz disponível ao pesquisador para aumentar a confiabilidade da pesquisa. O protocolo tem a função de guiar o pesquisador na condução do estudo incluindo os procedimentos e diretrizes gerais que devem ser seguidos. Nesse sentido, buscou-se em Yin (2001) a lógica de planejamento e orientações para a sistematização deste estudo, cujo percurso completo está apresentado na Figura 6.

¹³ Competência Digital - Conjunto de elementos - conhecimentos, habilidades e atitudes - necessários para que o sujeito atue por meio das tecnologias (SILVA; BEHAR, 2019).

Figura 6 – Estrutura do processo de pesquisa



Fonte: Autora (2024), adaptado de Yin (2001)

A Figura 6, oferece uma visão geral deste estudo mostrando as etapas executadas desde a RSL até a elaboração da dissertação.

Com base em Yin (2001), a próxima subseção, dos procedimentos de campo, incluirá informações sobre a submissão e aprovação dos documentos necessários para a realização desta pesquisa.

3.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

O procedimento de campo envolve as credenciais de acesso aos locais do estudo, fontes gerais de informações e advertências de procedimento (YIN, 2001).

Quando um projeto de pesquisa envolve seres humanos, é necessário obter a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Antes da coleta de dados, foram submetidos todos os documentos exigidos pelo CEP da Unioeste, na Plataforma Brasil. De acordo com o compromisso assumido com esse comitê, a pesquisa iniciou-se após seu deferimento.

Os documentos submetidos para apreciação na Plataforma Brasil incluíam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o projeto de pesquisa detalhado, elementos que constituem os procedimentos da coleta de dados (questionários e observação participante), a

declaração da instituição e infraestrutura, declaração de concordância, declaração de pesquisa não iniciada, cronograma e folha de rosto gerada pela Plataforma Brasil (Anexo B).

A pesquisa começou somente após o deferimento pelo comitê, sob o parecer nº 6.573.532 em dezembro de 2023 (Anexo A), garantindo o estudo em conformidade com as convenções éticas que regem as pesquisas com seres humanos.

Portanto, este estudo começou no dia 09 de fevereiro de 2024, com o *link* do questionário inicial compartilhado no grupo de mensagens da coordenação da EMGM para o acesso das docentes. Nos dias 20 e 24 de fevereiro de 2024, ocorreram a aplicação da oficina de RA e a observação participante. Após a oficina, disponibilizou-se o questionário final.

Para a organização dos trabalhos, foram definidos etapas e prazos de início e término da execução dos procedimentos, conforme destacados no cronograma apresentado no Quadro 6.

Quadro 7 - Cronograma da condução do estudo

Etapa	Início	Fim
Coleta de dados – Questionário Inicial para a caracterização do perfil dos docentes da EMGM	09/02/2024	14/02/2024
Realização da Oficina de RA	20/02/2024 ou 24/02/2024	20/02/2024 ou 24/02/2024
Coleta de dados – Observação participante e questionário final para a coleta da percepção dos docentes da EMGM quanto ao uso da RA	20/02/2024 ou 24/02/2024	20/02/2024 ou 24/02/2024
Organização, análise e interpretação dos dados coletados e redação da dissertação	21/02/2024 e 25/02/2024	15/05/2024

Fonte: Autora (2023)

Nos tópicos seguintes, são apresentadas as informações correspondentes à classificação da pesquisa, à especificação do universo e à seleção da amostra, além da caracterização do perfil das docentes da EMGM.

3.2.1 Classificação da pesquisa

De acordo com o índice geral das grandes áreas, áreas, subáreas e especialidades das áreas do conhecimento, esta pesquisa se hierarquiza nas seguintes categorias, respectivamente: ciências humanas, educação, ensino-aprendizagem e tecnologia educacional (CAPES, 2020).

A classificação da pesquisa pode variar conforme os critérios e contextos do que está sendo investigado, geralmente, se referindo à organização com base em métodos, técnicas e procedimentos específicos.

Lakatos e Marconi (2003, p. 83) definem método como “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo”. De um modo geral, a aplicabilidade dos métodos e técnicas de pesquisa dependem da proposição da problemática da pesquisa. O pesquisador pode combinar dois ou mais métodos e técnicas de pesquisa, de acordo com os procedimentos, apropriados para cada estudo (LAKATOS; MARCONI, 2003). Nesse sentido, Günther (2006, p. 207), considera que “o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, [...], mas utilizar as várias abordagens, que se adequam a sua questão de pesquisa”.

Gil (2008), afirma que uma pesquisa não pode ser considerada absolutamente rígida, ela pode se ajustar em um único tipo de procedimento técnico ou combinar com outros.

Conforme às afirmações dos autores supramencionados, os procedimentos técnicos desta pesquisa classificam-se como um estudo de caso combinado com pesquisa-ação. Enquanto o estudo de caso se destaca por se constituir um estudo numa unidade específica de um sistema mais amplo com adoção de critérios e múltiplas fontes de dados (Yin, 2001), a pesquisa-ação foca em um problema específico, propondo a intervenção direta para resolver questões práticas e promover mudanças (ROSA *et al.*, 2023). A pesquisa-ação, não apenas intervém e avalia os resultados de suas ações, mas também analisa minuciosamente os resultados, proporcionando uma compreensão contextualizada do fenômeno estudado.

Segundo Rosa *et al.* (2023), enquanto na pesquisa-ação a implementação de uma ação é obrigatória, no estudo de caso, a implementação não se aplica. Enquanto o estudo de caso auxilia na compreensão do fenômeno, a pesquisa-ação resolve o problema gerando conhecimento tanto para a prática quanto para a teoria.

Thiollent (1986, p. 14), define a pesquisa-ação como:

tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema [...] no qual os pesquisadores e os participantes [...] estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Esse tipo de investigação tem sua origem nas ciências sociais e, geralmente, a expressão pesquisa-ação é atribuída ao teórico Lewin, que a criou na década de 40 (SABOTA; SILVESTRE, 2017).

Melo *et al.* (2016), adota a ideia de Lewin para o ciclo da pesquisa-ação. Segundo os autores, a pesquisa-ação é um método cíclico composta por quatro etapas: coleta de dados (coletam-se dados relevantes sobre os problemas); diagnóstico (análise para revelar a sua essência); implementação (intervenção); e a avaliação (verificação dos resultados das realizações). A definição dos problemas orienta a investigação e as técnicas a serem usadas, como observação participante e oficinas. Durante a pesquisa-ação, os problemas são organizados por prioridade para a avaliação das ações implementadas. Os resultados são avaliados para identificar diferenças entre a situação desejada e os resultados obtidos. Isso pode levar à revisão das etapas anteriores e, possivelmente, ao início de um novo ciclo de pesquisa-ação (MELO *et al.*, 2016).

De acordo com Tipp (2005), existem várias versões e etapas no ciclo da pesquisa-ação, e a forma de utilizá-lo pode variar dependendo dos objetivos e das circunstâncias. O autor destaca que há diferentes modos de aplicar o ciclo e executar cada uma das suas quatro atividades. O ciclo básico da investigação, conforme Tipp (2005), envolve: planejar uma melhoria prática; agir para implantar a melhoria planejada, monitorar e descrever os efeitos da ação, e avaliar os resultados. Para o autor, a solução de problemas, inicia com a identificação da problemática, seguida pelo planejamento e implementação de uma solução, monitoramento da ação e a avaliação de sua eficácia.

Isso posto, esta pesquisa combinada (estudo de caso com pesquisa-ação) é classificada como pesquisa aplicada, pois visa gerar conhecimentos para a intervenção prática, solução de problemas específicos, e de interesses locais. Gil (2008) destaca que a característica fundamental da pesquisa aplicada é focar nas soluções práticas e nas consequências dos conhecimentos obtidos. Nesse sentido, esta pesquisa está circunscrita à EMGM, visando proporcionar resultados aplicáveis e relevantes para a prática pedagógica dos docentes dessa instituição.

Marques e Pombo (2019) apontam a escassez de pesquisas que analisam a adoção da tecnologia de RA por docentes no ensino. As autoras afirmam que há necessidade de estudos com uma abordagem qualitativa para compreender melhor esse fenômeno. Considerando a importância dessa abordagem para a compreensão mais profunda, este trabalho adota um viés

mais qualitativo, especialmente pela necessidade de análise descritiva na observação participante. Knechtel (2014) explica que a combinação das abordagens qualitativa e quantitativa pode ser complementar, com a primeira interpretando dados por símbolos numéricos e a segunda por observações descritivas. Assim, uma abordagem sustenta a outra na análise e argumentação dos resultados, buscando a compreensão do fenômeno pesquisado a partir da problemática da pesquisa.

Do ponto de vista dos objetivos, este é um estudo de caráter exploratório e descritivo, utilizando como instrumentos de produção de dados, questionários e observação participante. Lakatos e Marconi (2003), afirmam que pesquisas exploratórias aproximam o pesquisador do objeto de estudo, aumentando o conhecimento sobre o tema e fornecendo subsídios para futuras pesquisas.

A seguir, será apresentada a caracterização da população e amostra deste estudo especificando o universo e a seleção da amostra pesquisada.

3.2.2 Especificação do universo e da seleção da amostra

Segundo Richardson (2017), esta subseção deve contemplar a especificação da área de execução da pesquisa, a população (universo) e explicar o tipo e tamanho da amostra. Além disso, deve-se detalhar como ocorreu a seleção dos sujeitos da pesquisa. Fachin (2006), considera importante também, o contexto espacial e temporal da pesquisa.

Assim, a pesquisa em pauta foi direcionada às docentes da EMGM, uma escola da rede pública municipal localizada na região norte de Foz do Iguaçu/PR - Brasil. A EMGM, situada à Rua Tubarão, 40, no bairro Jardim Lancaster, atende à população desde 1984 e, desde 2022, oferece educação na modalidade integral¹⁴ para os alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. A escola possui 10 turmas com um total de 244 estudantes matriculados e conta com um quadro de 23 docentes, conforme descrito na última atualização de seu Projeto Político Pedagógico¹⁵ (2022).

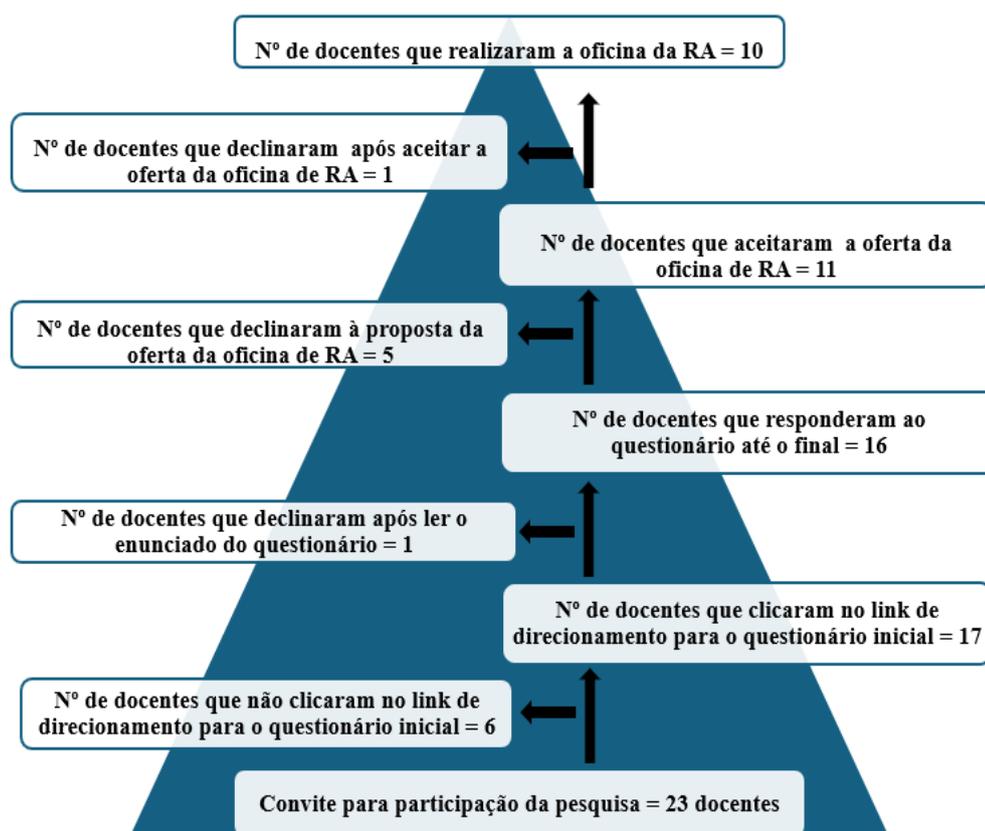
¹⁴ Integral – O programa escola em tempo integral engloba um conjunto de estratégias, coordenadas pelo Ministério da Educação, para viabilizar o alcance da meta 05 do Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Lei nº 13.005/2014), política de Estado construída pela sociedade e aprovada pelo parlamento brasileiro. Lei nº 13.005/2014, disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 maio 2024.

¹⁵ O PPP está desatualizado até a data de abril/2024 devido ao processo de credenciamento e renovação de autorização de funcionamento da escola na modalidade integral.

Dessa forma, o estudo é tipificado como um caso único e holístico, uma vez que examina apenas a natureza global de uma unidade de análise (YIN, 2001). A seleção do local da pesquisa deveu-se ao fato de ser o campo de trabalho profissional da pesquisadora desde 2007.

O universo da pesquisa consistiu nos 23 docentes da EMGM. O *link* do questionário eletrônico foi compartilhado no grupo de mensagens¹⁶ da coordenação escolar pelo aplicativo *WhatsApp*, permitindo que todos os docentes tivessem acesso ao *link* da pesquisa. Dos 23 docentes, 17 clicaram no *link*, uma declinou na questão de anuência para responder à pesquisa, e 16 responderam ao questionário. Contudo, apenas 11 aceitaram realizar a experiência pedagógica com a RA. Devido a um imprevisto, uma docente não pode participar da oficina, totalizando 10 docentes que compuseram a amostra desta pesquisa. A Figura 7 apresenta o percurso da seleção da amostra de docentes que realizaram a oficina de RA.

Figura 7 - Infográfico do universo à amostra das docentes



Fonte: Autora (2024)

¹⁶ *WhatsApp* – ferramenta de comunicação em tempo real utilizada para comunicação em grupo entre os professores e coordenação da EMGM.

Em relação ao período de desenvolvimento desta pesquisa, sucedeu-se de 09 a 29 de fevereiro de 2024. Inicialmente, disponibilizou-se o questionário inicial entre os dias 09 ao dia 19 de fevereiro de 2024. A oficina de prática pedagógica de RA ocorreu nos dias 20 e 24 de fevereiro de 2024 e o questionário final permaneceu disponível para as participantes até o dia 29 de fevereiro de 2024.

O questionário inicial possibilitou a caracterização do perfil das docentes da EMGM, bem como identificar o grupo interessado em participar da oficina de RA. No próximo tópico, descreve-se o perfil das respondentes.

3.2.3 Caracterização do perfil sociodemográfico e profissional das docentes

Nesta seção, será pormenorizado o perfil das docentes que atuam no ensino da EMGM. Ressalta-se que o questionário inicial esteve disponível para respostas entre 09 e 19 de fevereiro de 2024. Prorrogado o cronograma inicial, a caracterização dos dados refere-se a esse período. O questionário visava traçar um perfil sociodemográfico e profissional das docentes.

A caracterização do perfil dos professores foi realizada abordando as seguintes informações: gênero, idade, tempo de trabalho no magistério, escolaridade máxima, disciplinas ministradas, turmas que atendem, área de formação e orientação para uso de tecnologia digital aplicada à educação, durante o curso de formação superior.

A análise dos dados revelou que o quadro docente é predominantemente feminino. Sendo: três professoras entre 25 e 31 anos; três entre 32 e 38 anos; seis entre 39 e 45 anos; uma entre 46 e 52 anos; e, três entre 53 e 56 anos. Importante ressaltar que esta pesquisadora, que também faz parte do quadro de docentes da EMGM não foi incluída nesta pesquisa.

Quanto ao tempo de trabalho no magistério, apenas uma professora tem menos de um ano de experiência; treze estão na faixa de 6 e 20 anos de profissão; e duas no final de carreira profissional com mais de 21 anos de serviço.

Em relação ao nível máximo de escolaridade, 15 das docentes são graduadas e uma está cursando a graduação. Doze são pós-graduadas *lato sensu*; duas estão cursando pós-graduação *lato sensu*; e uma tem pós-graduação *stricto sensu*.

No que se refere à formação das docentes, 13 são pedagogas, uma cursou educação física, uma, língua portuguesa, duas, normal superior, e uma tem outra formação que não

licenciaturas ou pedagogia. Nove cursaram o magistério¹⁷ como formação técnica de nível médio.

Relativos aos componentes curriculares ofertados pela EMGM aos anos iniciais do ensino fundamental, são: língua portuguesa, matemática, ciências, geografia, história, artes, educação física, inglês, espanhol, informática educacional. Também há o apoio à aprendizagem. Por ser uma unidade na modalidade integral, a EMGM oferece oficinas complementares ministradas por professores vinculados à Secretaria Municipal da Cultura e Secretaria Municipal de Esportes. A robótica educacional e a disciplina de cidadania são consideradas oficinas também, porém são ministradas por professores do quadro de docentes efetivo da unidade, vinculadas à Secretaria Municipal de Educação.

As disciplinas de português, matemática, ciências e apoio à aprendizagem são ensinadas pelas professoras regentes um (1), que atendem apenas uma turma. As professoras de história e geografia, regentes dois (2), trabalham com mais de uma turma. Informática educacional, artes e inglês/espanhol são áreas específicas, com professores que trabalham em diversas turmas conforme suas cargas horárias.

No que concerne às orientações para o uso de tecnologia digital aplicada na educação, 12 das docentes não receberam nenhuma informação sobre o tema durante a graduação, enquanto quatro tiveram algum tipo de abordagem sobre o tema em suas formações.

A caracterização das docentes da EMGM será analisada e discutida no capítulo quatro, sobre os procedimentos de apresentação e análise dos dados.

Após identificar o perfil das docentes, o próximo tópico abordará os procedimentos de coleta de dados.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

De acordo com Yin (2001), a confiabilidade de um estudo está na sua capacidade de ser replicado por meio dos mesmos procedimentos de coleta de dados utilizados pelo pesquisador, culminando nos mesmos resultados. Ademais, a produção de dados em situações reais garante que os dados reflitam com maior precisão as condições e comportamentos do objeto pesquisado.

¹⁷ Magistério, curso técnico profissionalizante de nível médio que forma professores para atuarem na educação básica.

Os procedimentos de coleta de dados desta pesquisa, foram direcionados pelos objetivos geral e específicos, buscando informações para o desenvolvimento e resposta à questão de pesquisa. Este estudo utilizou duas fontes de dados. Assim, a produção de dados ocorreu por meio do questionário eletrônico semiaberto e observação participante. A Figura 8 relaciona os instrumentos de produção de dados utilizados, com os respectivos objetivos.

Figura 8 - Instrumentos de produção de dados e objetivos

Questionários semiabertos

- Caracterizar o perfil pessoal e conhecer o nível de entendimento das docentes em relação às tecnologias digitais
- Analisar as percepções das docentes em relação ao uso da RA após a oficina ofertada

Observação participante

- Observar atitudes e comportamentos sob vários aspectos: motivação, interação, curiosidade, habilidade, confiança e envolvimento nas atividades propostas

Fonte: Autora (2024)

Antes do envio definitivo do questionário aos respondentes, foi realizado um pré-teste para validação. O pré-teste é essencial para ajustes e correções antes do envio aos respondentes efetivos da pesquisa. Afirma Richardson (2001) que o questionário deve ser pré-testado com um grupo com as mesmas características da população da pesquisa. Lakatos e Marconi (2003) reafirmam que o questionário teste nunca deve ser aplicado na população que será alvo de estudo. Nesse sentido, o questionário foi testado com um grupo de professores recém-aposentados, os quais deram suas impressões acerca da compreensão dos enunciados e respostas das perguntas.

Segundo Richardson (2001), o procedimento do pré-teste tem o objetivo de revisar e ajustar aspectos da investigação, garantindo que as perguntas sejam compreendidas corretamente e que o questionário seja eficaz na coleta dos dados necessários. Realizadas as orientações dos autores sobre o pré-teste, o *link* do questionário definitivo foi enviado ao grupo de professores da EMGM. A saber, o questionário foi cuidadosamente elaborado utilizando da empatia, colocando-se na posição do respondente para assegurar a compreensão das perguntas

formuladas e possíveis opções de respostas. Desta maneira, as professoras que fizeram o pré-teste do questionário não sugeriram nenhuma alteração.

O procedimento de coleta de dados ocorreu em três momentos: no início com o questionário inicial, seguido pela observação durante a oficina e, por fim, com o questionário final.

O questionário eletrônico semiaberto inicial, combinou elementos de perguntas fechadas e abertas e foi elaborado com formatos de respostas que incluem opções de múltipla escolha e alternativas hierarquizadas do tipo escalas *Likert*¹⁸ com cinco alternativas. Além disso, foram disponibilizadas caixas de seleção para questões que permitiam mais de uma resposta, juntamente com espaços adicionais para comentários extensos, caso as respondentes desejassem complementar suas respostas ou fornecer informações adicionais. O questionário teve início com um enunciado informando às respondentes acerca do TCLE, seguido pela necessidade de as respondentes concordarem, selecionando “sim” para continuar respondendo ou “não”, para declinar da participação na pesquisa.

O questionário consistiu em 17 perguntas, divididas em duas partes. A primeira parte abordava oito questões relacionadas aos dados sociodemográficos das docentes, enquanto a segunda parte explorava nove questões sobre o conhecimento das docentes em relação às tecnologias digitais e RA. Essas questões foram projetadas para permitir a compreensão dos perfis das docentes. Além disso, as perguntas não foram formuladas de maneira que todas as respondentes respondessem linearmente até o final. A Figura 13 ilustra a sequência de perguntas da segunda parte do questionário elaborado no *Google Forms*.

A compreensão do perfil sociodemográfico e das experiências das professoras com as tecnologias digitais educacionais e, especificamente com a RA, proporcionou subsídios para alcançar tanto a primeira quanto a segunda parte do objetivo geral desta pesquisa. Para promover uma maior adesão das docentes à oficina, o questionário incluiu uma pergunta específica com duas opções de datas, permitindo que as docentes escolhessem de acordo com a preferência. O questionário inicial proposto está disponível no Apêndice B deste trabalho.

Em síntese, a sequência das perguntas da segunda parte do questionário foi adaptada de acordo com o nível de familiaridade da docente com a tecnologia de RA. Se a docente não

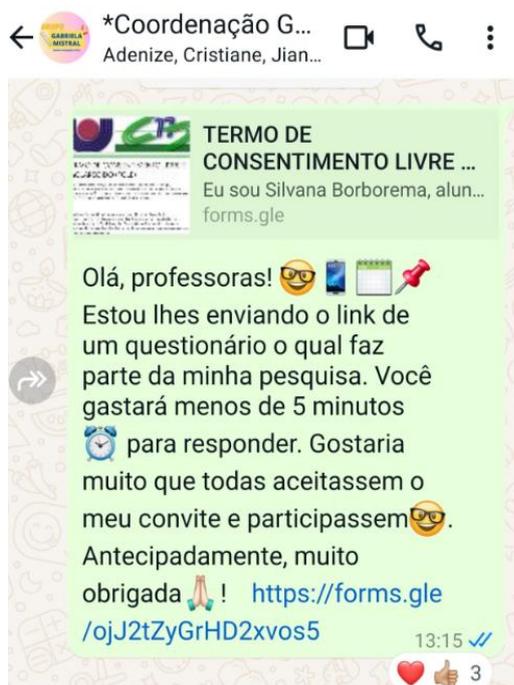
¹⁸ *Likert* é uma escala desenvolvida por Rensis Likert em 1932 utilizada para mensurar, especialmente em pesquisas, opiniões e avaliações. A escala consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância (DA SILVA *et al.*, 2019).

possuísse conhecimento sobre a RA, ela seria direcionada para o final do questionário, onde poderia expressar interesse em participar de uma oficina de formação sobre o uso dessa tecnologia em sala de aula. Por outro lado, se a docente conhecesse a tecnologia de RA, seria conduzida diretamente para as questões específicas sobre o uso da RA em sala de aula.

O *link* do questionário foi compartilhado no grupo de mensagens da coordenação da escola, via *WhatsApp*. Ao clicar no *link*, as respondentes eram redirecionadas para o questionário elaborado no *Google Forms*.

O convite para a participação da pesquisa e da oficina de RA, juntamente com o TCLE e a opção de aceitar ou recusar o questionário, foram consolidados em um único documento. No caso de recusa em responder, a participante era redirecionada para a página final, encerrando sua participação com a mensagem “*Agradeço a sua colaboração para esta pesquisa!*”. A Figura 9 apresenta o compartilhamento do convite de participação da pesquisa no grupo do *WhatsApp* da coordenação da escola.

Figura 9 - Convite de participação da pesquisa e da oficina de RA



Fonte: Autora (2024)

Ao observar a Figura 9, percebe-se a presença do TCLE na capa do formulário, juntamente com o *link* para acessar o questionário no *Google Forms*. Esse documento

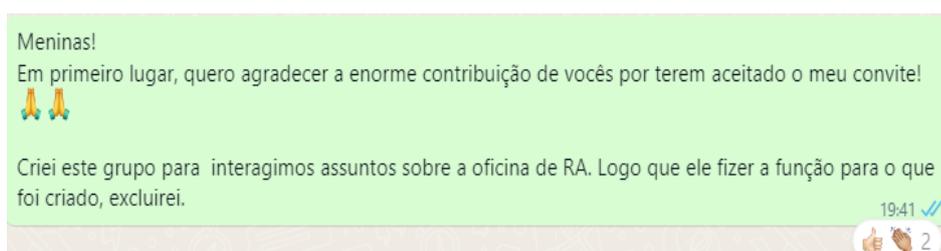
explicitava as informações necessárias, aprovadas pelo CEP, tais como: identificação da pesquisadora, título e objetivo da pesquisa, etapas da pesquisa, instruções sobre as questões e tempo estimado para responder, esclarecimentos sobre possíveis riscos, a importância da contribuição do respondente, contatos dos responsáveis pela pesquisa em caso de dúvidas e instruções para casos de desistência da participação da pesquisa (Apêndice A).

Avançando no questionário, a última pergunta selecionou as docentes que manifestaram interesse em participar da oficina de RA oferecida nesta pesquisa. Assim, o critério de seleção para a amostra foi o interesse das docentes em participar da oficina. Dessa forma, a amostra foi composta por 10 participantes.

Outro instrumento de produção de dados foi a observação participante, realizada durante a oficina de RA nas instalações da EMGM. Baseando-se em Lakatos e Marconi (2003), foi elaborado um quadro para o preenchimento rápido e anotações descritivas, denominado roteiro de campo. Foram registradas as atitudes e comportamentos das docentes diante das atividades propostas. Esse instrumento está apresentado na Figura 14.

Após identificar o número de professoras interessadas em participar da oficina de RA, foi formado um grupo no aplicativo *WhatsApp*, com o intuito de facilitar a comunicação, interação e compartilhamento dos planos de aula, tópicos relevantes e conhecimentos pertinentes à oficina de RA. As Figuras 10 e 11 mostram as primeiras mensagens trocadas no referido grupo.

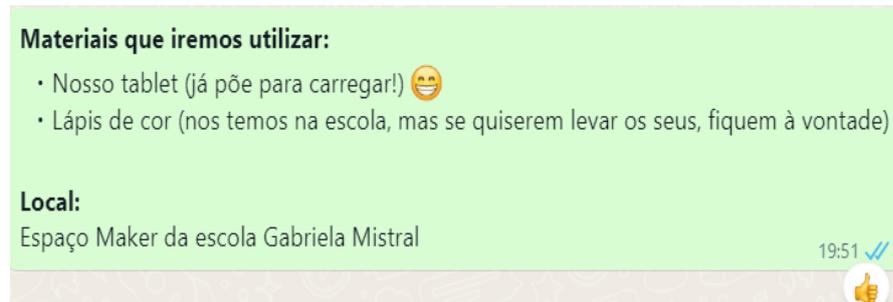
Figura 10 - Agradecimento e explicação da função do grupo



Fonte: Autora (2024)

Outro recado pelo *WhatsApp* foi dado às partícipes quanto à localização da oficina, bem como os materiais necessários na prática de RA.

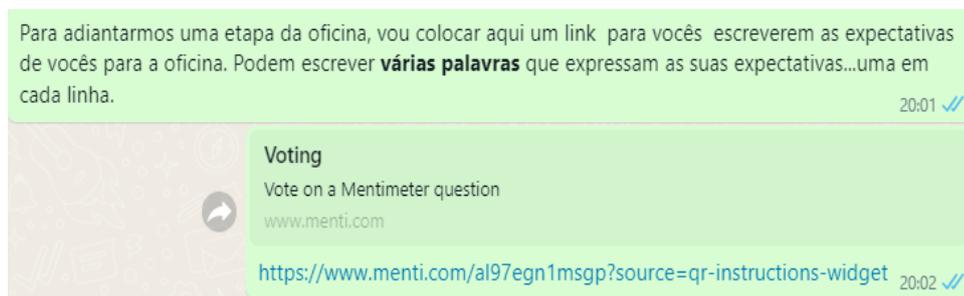
Figura 11 - Materiais utilizados e local de realização da oficina



Fonte: Autora (2024)

Posteriormente, foi compartilhada uma atividade interativa online, cujo propósito era conhecer as expectativas das docentes em relação à oficina de RA. Essa atividade foi realizada na plataforma *Mentimeter*. Na Figura 12, é possível visualizar a mensagem contendo as instruções para essa atividade.

Figura 12 - Dinâmica: plataforma Mentimeter



Fonte: Autora (2024)

Por fim, o questionário eletrônico semiaberto final. Na sua introdução havia um texto explicativo relacionado à problemática abordada na pesquisa. Esse instrumento visava obter as percepções das docentes quanto ao uso da RA. Composto por cinco questões sobre a implementação da RA em sala de aula, o questionário apresentava respostas com alternativas hierarquizadas do tipo *Likert* de cinco alternativas, acompanhadas de espaços para comentários extensos, caso as docentes desejassem complementar as respostas. A sexta e última questão, foi formulada no formato de grade de múltipla escolha.

As questões contemplavam as percepções das docentes em relação à RA, envolvendo: a utilidade percebida da RA como recurso pedagógico; a eficácia da RA como ferramenta educacional; as facilidades percebidas no uso do *software* de RA; a percepção da RA como

recurso motivador em sala de aula e a intenção de uso da RA como recurso pedagógico. Essa última questão, pedia a hierarquização de preferência dos aplicativos utilizados.

Este estudo foi adaptado de pesquisas realizadas por diversos autores, a saber: Sáez-López *et al.* (2020), Pombo e Marques (2021), Gómez-García *et al.* (2021), Roig-Villa *et al.* (2021), Nikimaleki e Rahimi (2022) e Sat *et al.* (2023). As contribuições desses autores foram no sentido de apresentar abordagens de produção de dados que vão ao encontro dos objetivos desta pesquisa aplicada à educação. Essas contribuições compreendem o questionário inicial sociodemográfico, a prática de RA com a oferta da oficina e o questionário final, que aborda as percepções relacionadas à eficácia, facilidade, motivação, segurança e intenção de uso da RA.

A próxima subseção apresentará, os instrumentos de coleta de dados e procedimentos.

3.3.1 Instrumentos de coleta de dados e procedimentos: questionários e observação participante

A adoção de várias fontes de evidências de dados fortalece a pesquisa, proporcionando uma visão mais completa e confiável do fenômeno estudado. Isso enriquece a análise e aumenta a validade das conclusões (YIN, 2001).

Afirma Richardson (2017) que há vários instrumentos de coleta de dados para a obtenção de informações ou características do grupo pesquisado. A escolha do instrumento mais adequado depende dos objetivos da pesquisa e do tipo de informações necessárias para responder à questão de pesquisa. A combinação de técnicas pode proporcionar uma compreensão mais completa dos fenômenos estudados. Nesse contexto, para este estudo, optou-se pela utilização dos questionários eletrônicos semiabertos, elaborados no *Google Forms*, e pela observação participante, como relatado no subcapítulo imediato anterior.

Richardson (2001) destaca as vantagens dos questionários com perguntas fechadas, como facilidade de codificação das informações, a menor probabilidade de cansaço por parte do respondente e uma maior probabilidade de retorno. Mesmo utilizando questionários com perguntas semiabertas, as vantagens se mantiveram tanto para os respondentes quanto para a pesquisadora.

Os questionários, por terem sido enviados eletronicamente, são considerados instrumentos autoaplicáveis. Segundo Richardson (2017), questionários autoaplicados são aqueles em que os respondentes decidem quando responder. No entanto, Richardson (2017)

também observa que esse tipo de questionário tende a apresentar taxa de devolução, geralmente não ultrapassando 70%.

Conforme Yin (2001, p. 95), “o ponto central do protocolo do estudo é o conjunto de questões substantivas que refletem a investigação real”. O autor ressalta que os procedimentos de coleta de cada tipo de evidência devem ser meticulosamente planejados para garantir a utilização apropriada de cada fonte.

Considerando que este estudo utilizou duas fontes de dados na investigação: questionário inicial, observação participante e questionário final, o Quadro 7 explicita todo o conjunto de interesses necessários para responder aos objetivos específicos e geral da pesquisa.

Quadro 8 - Questões de coleta de dados (continua)

Objetivo Geral - Contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando estimular a utilização da RA como recurso pedagógico.		
Objetivo específico	Questões relacionadas	Fontes de dados
PRIMEIRA PARTE DO QUESTIONÁRIO Caracterizar o perfil dos docentes da EMGM;	1) Gênero 2) Idade 3) Tempo de trabalho no magistério 4) Nível máximo de escolaridade 5) Qual disciplina ou função está trabalhando atualmente (2024)? Você pode selecionar mais de uma opção. 6) Quais turmas você está trabalhando atualmente (2024)? Pode selecionar mais de uma opção. 7) Qual seu curso de formação? Você pode selecionar mais de uma opção. 8) Sobre a seguinte afirmativa: “As Tecnologias Educacionais Digitais influenciam na aprendizagem do aluno”.	Questionário inicial
SEGUNDA PARTE DO QUESTIONÁRIO Conhecer o nível de entendimento dos docentes em relação às tecnologias educacionais e da RA;	9) Independente do contexto, com qual intensidade você conhece a tecnologia de Realidade Aumentada? 10) Qual ferramenta, aplicativo ou programa de Realidade aumentada você conhece? 11) Com qual frequência você usa a Tecnologia de Realidade Aumentada no ensino? 12) Quais motivos que te levam a nunca utilizar ou utilizar raramente a Realidade Aumentada no ensino? Você pode selecionar mais de uma opção.	Questionário inicial Observação participante

Quadro 7 – Questões de coleta de dados (conclusão)

Objetivo Geral - Contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando estimular a utilização da RA como recurso pedagógico.		
Objetivo específico	Questões relacionadas	Fontes de dados
Estruturar, desenvolver e aplicar uma oficina de formação em RA;	13) A proposta desta pesquisadora é oferecer uma oficina da utilização prática pedagógica da Realidade Aumentada em sala de aula, você teria interesse em participar? 14) Quais motivos te levam a não participar da formação em Realidade Aumentada? 15) Para melhor atendê-lo (a), escolha o melhor dia para você realizar a oficina. 16) Este espaço é seu. Sinta-se à vontade para deixar suas respostas complementares ou observações	Questionário inicial Trabalhos correlatos (RSL) Observação participante
Analisar a percepção dos docentes sobre a RA.	1) A minha percepção sobre o uso da Realidade Aumentada como recurso motivador em sala de aula é positiva. 2) Na minha percepção quanto à eficácia do uso da Realidade Aumentada em sala de aula é que ela auxiliará na produtividade do aluno. 3) A probabilidade de eu usar futuramente a Realidade Aumentada como recurso pedagógico em sala de aula. 4) A minha percepção quanto à segurança no uso de aplicações de Realidade Aumentada eu me sinto confiante. 5) Quanto à facilidade do uso da Realidade Aumentada em sala de aula, eu percebo que é... Para todas as questões supracitadas havia o espaço complementar caso o respondente julgasse necessário explicar as suas respostas. 6) Esta questão medirá o seu grau de preferência de uso em relação aos aplicativos de RA apresentados. Sendo “1” nenhuma preferência de uso; “5” significa total preferência de uso; no meio da escala está o “3” que significa neutralidade.	Questionário final Trabalhos correlatos (RSL)

Fonte: Autora (2024)

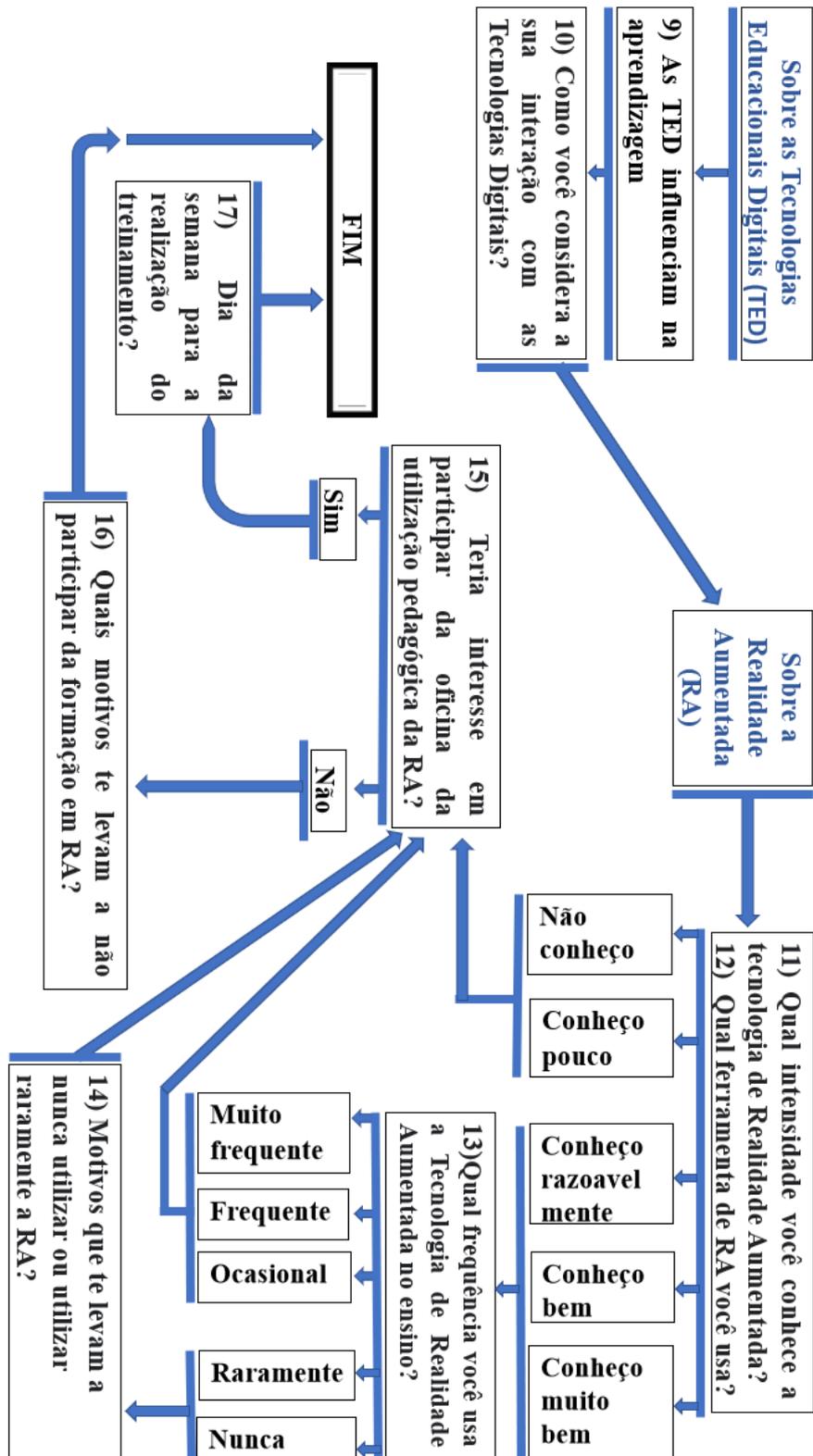
As questões de coleta de dados, relacionadas aos objetivos específicos e às fontes de dados utilizadas, são apresentadas para assegurar que a coleta esteja alinhada com os objetivos da pesquisa e permita uma análise coerente e direcionada.

Ao longo do questionário inicial, utilizou-se os conectivos lógicos, ou seja, para responder, havia uma condicional dependente da resposta do respondente (Apêndice B). A partir da nona questão, caso o professor respondesse que não conhecia a tecnologia de RA, a próxima questão abordaria o interesse em participar de uma formação sobre o uso pedagógico

dessa tecnologia. Para os respondentes que afirmavam conhecer a RA, o questionário prosseguia normalmente até a questão sobre o interesse em participar da oficina de uso pedagógico da RA. Essa última questão determinou os participantes da amostra da pesquisa.

O questionário inicial permitiu conhecer melhor a população e a amostra a ser pesquisada, bem como definir a data mais conveniente para os professores interessados em participar da oficina. A Figura 13 apresenta a sequência das perguntas do questionário inicial enviado aos respondentes começando na nona pergunta.

Figura 13 - Sequência das perguntas do questionário inicial



Fonte: Autora (2024)

A observação participante, realizada durante a oficina de RA, ocorreu no espaço da EMGM, com a duração de quatro horas. Durante a oficina foram observadas as atitudes e comportamentos das docentes em relação às atividades propostas. Os registros foram feitos no roteiro de campo, o qual possui campos de registros rápidos e anotações detalhadas. O modelo do roteiro de campo está apresentado na Figura 14.

Na observação participante o foco se desloca para os sujeitos que compõem o fenômeno, a partir de suas experiências, seus saberes e poderes de alterar a realidade encontrada (ROSA *et al.*,). A observação participante é uma técnica para a coleta de informações que traz grandes contribuições à pesquisa-ação (ROSA *et al.*, 2023).

Figura 14 - Roteiro de campo: observação participante

Roteiro de observação comportamental dos docentes durante a oficina de realidade aumentada

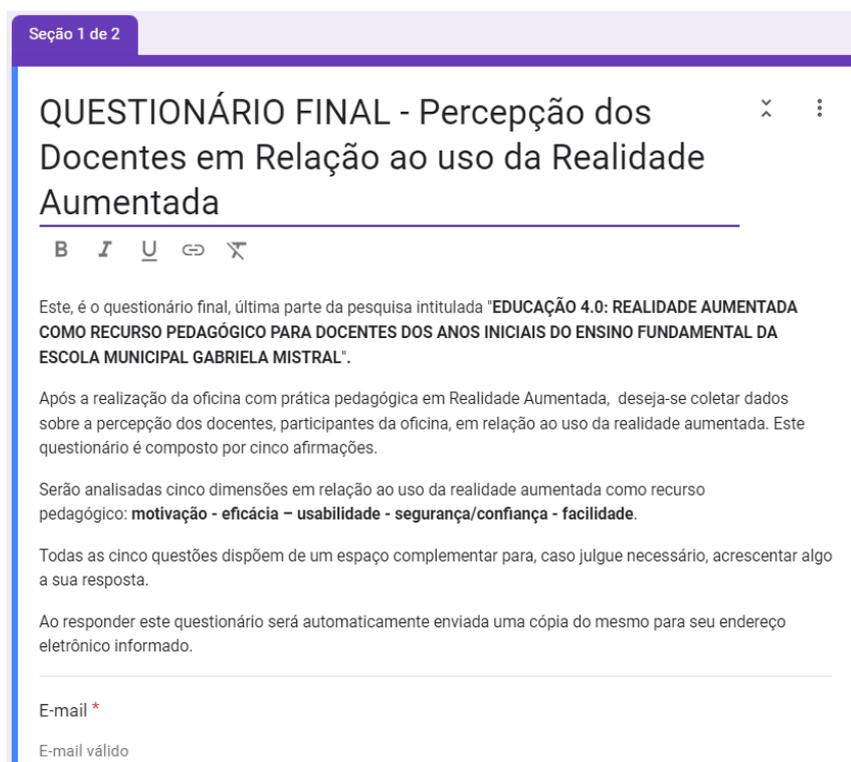
Local: Escola Municipal Gabriela Mistral **Data:** 25/11/2023 **População:** Docentes da Escola Municipal Gabriela Mistral

ATIVIDADE	ASPECTOS OBSERVADOS - QUANTIDADE DE DOCENTES (%)			
1. Mentimeter Inicial	Motivação do grupo de docentes em relação à oficina de realidade aumentada			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
2. Prática do uso do aplicativo Quiver	Interação com a tecnologia de realidade aumentada (competência digital)			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
3. Apresentação Plano de Aula	Demonstração de curiosidade em explorar o site			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
4. Uso de outros aplicativos	Habilidade na manipulação dos aplicativos.			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
5. Elaboração de um plano de aula	Confiança na utilização dos aplicativos como recurso pedagógico			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
6. Mentimeter Final	Envolvimento na última dinâmica proposta			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				

Fonte: Autora (2024)

O questionário final, aplicado após a oficina de RA foi especificamente desenvolvido para abordar a questão central da pesquisa, concentrando-se em entender as percepções das docentes sobre a utilização da RA. Alinhado aos objetivos da pesquisa, o questionário foi elaborado com perguntas semiabertas, utilizando alternativa hierarquizadas do tipo *Likert* e oferecendo espaço adicional para que as respondentes pudessem justificar suas respostas, visando aprofundar suas opiniões. A Figura 15 mostra o enunciado do questionário final, enquanto as perguntas estão detalhadas no Quadro 7 e o questionário completo é apresentado no Apêndice D, permitindo a visão das questões formuladas.

Figura 15 - Enunciado do questionário final



Seção 1 de 2

QUESTIONÁRIO FINAL - Percepção dos Docentes em Relação ao uso da Realidade Aumentada

B I U ↻ ✕

Este, é o questionário final, última parte da pesquisa intitulada "EDUCAÇÃO 4.0: REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA MUNICIPAL GABRIELA MISTRAL".

Após a realização da oficina com prática pedagógica em Realidade Aumentada, deseja-se coletar dados sobre a percepção dos docentes, participantes da oficina, em relação ao uso da realidade aumentada. Este questionário é composto por cinco afirmações.

Serão analisadas cinco dimensões em relação ao uso da realidade aumentada como recurso pedagógico: **motivação - eficácia - usabilidade - segurança/confiança - facilidade**.

Todas as cinco questões dispõem de um espaço complementar para, caso julgue necessário, acrescentar algo a sua resposta.

Ao responder este questionário será automaticamente enviada uma cópia do mesmo para seu endereço eletrônico informado.

E-mail *

E-mail válido

Fonte: *Google Forms*, adaptado pela autora (2024)

Na próxima seção, serão apresentados e analisados os dados coletados desta pesquisa.

4 PROCEDIMENTO DE APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta pesquisa, adotou-se a observação participante durante a oficina, como fonte de produção de dados complementares e o questionário eletrônico semiaberto para obter o perfil sociodemográfico dos docentes e suas competências relacionadas à RA. Ao final, propôs-se outro questionário, também eletrônico e semiaberto, para analisar as percepções dos docentes após a oficina de RA.

Os procedimentos de análise e interpretação dos dados, conforme Gil (2008), devem conter rigor metodológico para garantir a qualidade dos resultados da pesquisa. Considerando essa premissa, optou-se pelos procedimentos técnicos que respondessem à problemática de pesquisa.

Para análise dos dados coletados nesta pesquisa, foram empregados os seguintes métodos: i) cálculo da média e a porcentagem das respostas aos questionários disponibilizados pelo *Google Forms*¹⁹; ii) análise e descrição do comportamento e atitude por meio da observação participante; iii) avaliação das percepções das docentes por meio do questionário final. Dessa forma, a pesquisa adquiriu um caráter predominantemente qualitativo, embora tenha empregado pouca abordagem quantitativa.

Modalidade de pesquisa com abordagens mistas permitem uma interpretação ampla e aprofundada dos dados, em que cada método complementa e enriquece as descobertas obtidas pelo outro, proporcionando uma compreensão mais completa do objeto de estudo (KNECHTEL, 2014).

Os questionários elaborados no *Google Forms* disponibilizaram relatórios com planilhas e gráficos, facilitando o processo de tabulação para a pesquisadora.

Os dados foram organizados em categorias, apresentados em gráficos e analisados descritivamente, permitindo a compreensão dos padrões, tendências e características relevantes do conjunto de informações coletadas.

De acordo com Yin (2001) um estudo de caso possui um potencial revelador sobre o fenômeno analisado, permitindo, por meio da análise descritiva, uma compreensão aprofundada

¹⁹ *Google Forms* – é um formulário eletrônico gratuito disponibilizado pelo *Google*. Nesse formulário, as respostas podem ser apresentadas na forma gráfica e em planilha.

dos dados coletados, o que contribui, sobretudo, para a formulação de conclusões durante o processo de pesquisa.

Nas próximas subseções, as análises terão como objetivo compreender o perfil, comportamento e percepções das docentes da EMGM em relação ao uso da tecnologia de RA. Os resultados serão apresentados visualmente, conforme o resumo gerado pelos recursos do *Google Forms*. A análise será embasada nos questionários inicial e final, além dos registros da observação participante.

4.1 ANÁLISE DO PERFIL DAS DOCENTES DA ESCOLA MUNICIPAL GABRIELA MISTRAL

Os dados foram obtidos por meio de questionários enviados para as 23 professoras da escola, entre os dias 09 e 19 de fevereiro de 2024. Com um retorno de 70% dos questionários, os resultados forneceram uma visão detalhada das características demográficas, formação acadêmica, e experiências profissionais das respondentes, além de explorar suas interações com tecnologias digitais e RA no contexto educacional.

Uma amostra de 16 respondentes revelou que o corpo docente é majoritariamente feminino com idades entre 25 e 56 anos. A maior concentração de professoras está na faixa dos 39 a 45 anos (37,5%). A presença predominante de mulheres indica uma participação ativa das mulheres no magistério, principalmente no ensino fundamental anos iniciais. Além disso, a distribuição etária sugere uma interação de professoras experientes e jovens professoras no grupo, indicando a ocorrência de trocas de experiências, possibilitando a entrada de novas ideias com as mais jovens, enquanto as mais experientes podem oferecer conhecimentos práticos. Essa combinação pode criar um ambiente de trabalho mais dinâmico e enriquecedor, onde as docentes aprenderão umas com as outras e se complementam com suas habilidades e abordagens de ensino.

Quanto ao tempo de trabalho no magistério, a análise dos dados revelou predominância de profissionais experientes: 62,5% (10) possuem entre 6 e 15 anos de serviço, enquanto 18,8% (3) têm entre 16 e 20 anos, e 12,5% (2) têm mais de 21 anos de carreira. Apenas uma professora está em seu primeiro ano de magistério. Esse dado revela um corpo docente experiente, possivelmente adaptável às mudanças e inovações pedagógicas, como a integração de

tecnologias digitais. Professores com esse nível de experiência possuem maior probabilidade de gerenciamento da sala de aula utilizando das suas habilidades adquiridas ao longo do ofício.

Sobre a relação tempo de trabalho e experiência de magistério, Huberman (2000) distingue cinco fases que marcam o processo de evolução da profissão docente. O autor classifica da seguinte forma: a entrada na carreira (de 1 a 3 anos de profissão), a estabilização (de 4 a 6 anos), a experimentação ou diversificação (de 7 a 25 anos) e a preparação para a aposentadoria (35 a 40 anos de profissão).

A observação sobre a formação acadêmica das docentes indica que a maioria possui alta qualificação: 93,8% (15) são graduadas, sendo que 75% (12) possuem pós-graduação *lato sensu* concluída, 12,5% (2) estão cursando pós-graduação *lato sensu*, e 6,3% (1) possuem pós-graduação *stricto sensu*. A elevada taxa de pós-graduação sugere um compromisso contínuo com o desenvolvimento profissional e a busca por aprimoramento acadêmico. O estudo contínuo por parte do professor é primordial para a qualidade do ensino, pois a atualização fornece aos professores as ferramentas e conhecimentos necessários para desempenhar suas funções de maneira eficaz (CRUZ *et al.*, 2023).

No que se refere à formação específica, há uma diversidade de formações entre as docentes. A maioria das professoras, 81,3% (13) tem a formação em pedagogia, mas também possuem formações em outras áreas: educação física, língua portuguesa e normal superior. Além disso, 56,3% (9) cursaram o magistério como formação técnica de nível médio. Esta variedade de formações só tem a acrescentar na formação dos alunos. Ela reflete numa diversidade de competências e abordagens pedagógicas que enriquecem os métodos de ensino, oferecendo aos alunos uma educação integral e múltiplas faces.

Os componentes curriculares oferecidos nos anos iniciais do ensino fundamental, integra tanto as disciplinas básicas quanto as complementares. As básicas compreendem: língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia, artes, educação física, informática educacional e línguas estrangeiras (inglês e espanhol). As complementares, oferecidas pela EMGM, são: robótica educacional e cidadania. Essas são ministradas por docentes do quadro efetivo da escola.

O currículo abrange disciplinas essenciais para o desenvolvimento intelectual, cultural, esportivo e tecnológico dos alunos, estimulando a criatividade, a expressão e o desenvolvimento físico. Essa variedade de atividades propostas demonstram um compromisso com uma

educação holística e multidisciplinar, de acordo com a Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que na meta seis, propõe as estratégias para educação em tempo integral (PNE, 2014).

Em relação à formação em tecnologias digitais, um dado preocupante emergiu sobre essa temática: 75% das docentes não tiveram qualquer disciplina, curso ou seminário sobre o tema durante sua formação acadêmica. Apenas 25% relataram alguma abordagem sobre tecnologias digitais em suas trajetórias formativas. Esse déficit na formação das docentes em tecnologias digitais pode representar um obstáculo para a integração de ferramentas digitais em suas atividades de ensino, o que pode limitar as oportunidades de aprendizado dos alunos.

Fuchsova e Korenová (2019) corroboram esta questão quando dizem que as instituições de ensino superior podem não estar investindo o suficiente em recursos educacionais relacionados à RA, como *softwares* específicos, *hardware* compatível e treinamento técnico para professores e alunos. Nesse sentido, as autoras sugerem que as instituições incluam nos seus programas a integração da tecnologia de RA. Isso possibilitará preparar professores e alunos, promover a inovação educacional e garantir que todos os estudantes tenham acesso às oportunidades proporcionadas por essa ferramenta emergente, enriquecendo, assim, o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, é essencial que sejam implementados programas de formação contínua para preencher essa lacuna formativa e garantir que docentes estejam adequadamente preparados para utilizar as tecnologias digitais de forma eficaz e segura em suas práticas educacionais.

4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA RELAÇÃO DAS DOCENTES COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E DE REALIDADE AUMENTADA

As questões que permitirão as análises a seguir inicia na afirmativa nove (9) e encerra com a questão 15 com a proposta da oferta de uma oficina em RA na prática pedagógica. Sendo que as duas questões primeiras (9-10) são relacionadas ao conhecimento e interação das docentes com as tecnologias digitais.

A afirmativa nove (9) foi a seguinte: “As tecnologias educacionais digitais influenciam na aprendizagem do aluno”, a professora deveria responder uma das alternativas: concordo totalmente, concordo, neutro, não concordo, discordo totalmente. Onze 11 (68,8%) professoras concordaram com a afirmativa e cinco (31,2%), concordaram totalmente com esta afirmativa.

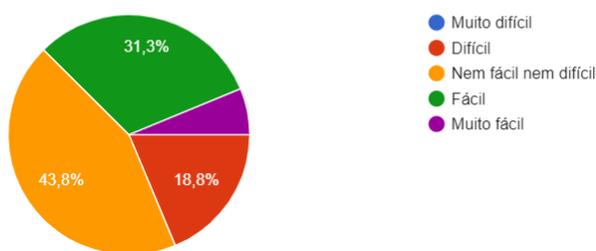
Os resultados mostraram que todas as professoras reconhecem a influência positiva das tecnologias educacionais digitais no processo de ensino e aprendizagem. Estudos anteriores realizados por Wyss *et al.* (2021) discutem que as tecnologias têm levado desafios à educação, por outro lado podem oferecer novas perspectivas e possibilidades, pois as mídias e tecnologias podem ser utilizadas para mediar o ensino e a aprendizagem. A alta taxa de concordância com a afirmativa sugere que as docentes reconhecem os impactos positivos das tecnologias digitais na educação. Esse reconhecimento pode levar a uma maior abertura para a implementação de estratégias de ensino inovadoras que incorporem o uso de tecnologias digitais.

A questão 10 era de autoanálise. Nessa questão a professora deveria analisar como é a interação dela com a tecnologia digital no quesito facilidade. Nessa questão, também com respostas hierarquizadas, as professoras tinham cinco alternativas para escolherem uma, a saber: muito difícil, difícil, nem fácil nem difícil, fácil e muito fácil. Os resultados foram: três (18,8%) julgaram difícil, sete (43,8%) julgaram nem fácil nem difícil, cinco (31,3%), julgaram fácil e uma (6,3%) julga muito fácil. O Gráfico 5 ilustra estes resultados.

Gráfico 5 - Interação das docentes com as tecnologias digitais

10. Para algumas pessoas, as Tecnologias Digitais podem ser fáceis de usar; para outras, difíceis de usar. Como você considera a sua interação com as Tecnologias Digitais?

16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

Os resultados revelaram uma distribuição variada quanto à facilidade do uso das tecnologias digitais entre as docentes.

Os estudos de Roig-Vila *et al.* (2019) mostraram que professores mais jovens tendem a considerar menos complicado o gerenciamento de recursos didáticos baseados na RA, enquanto os professores que estão no magistério há mais tempo parecem enfrentar mais dificuldades, possivelmente devido à menor exposição ou familiaridade com tecnologias digitais mais

recentes. Essa observação ressalta a importância de oferecer suporte e recursos de desenvolvimento adequado para garantir que todos os professores possam aproveitar ao máximo o potencial das tecnologias digitais em suas práticas educacionais, independentemente da idade ou experiência prévia.

Embora na questão nove as docentes deram importância ou muita importância ao uso da tecnologia digital, na questão 10, percebeu-se que muitas docentes (43%) se situam no meio do espectro, indicando uma neutralidade que pode refletir uma familiaridade moderada com a tecnologia, bem como pode indicar falta de confiança ou falta de domínio no uso da tecnologia digital, também.

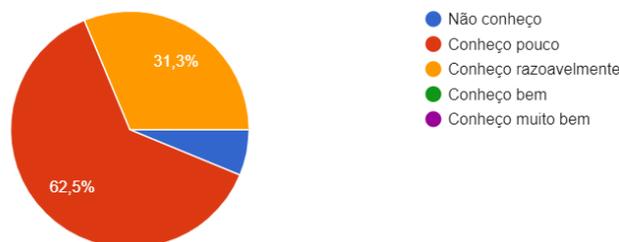
Outro enfoque é a presença de um grupo de docentes que considera a interação com as tecnologias digitais fácil e muito fácil. Este grupo corresponde a 37,6% das docentes da EMGM, as quais podem incentivar as outras a integrarem-se às tecnologias, ajudando-as a elevar a confiança e utilizar as tecnologias digitais, sem constrangimentos na promoção das competências digitais dos alunos. Afirma Cruz *et al.* (2023) que a confiança e a segurança no uso das tecnologias digitais requererão a criação de oportunidades que promovam a reflexão sobre as práticas vivenciadas no contexto escolar. Como resultado, será possível implementar estratégias nas próprias escolas, visando ao desenvolvimento intencional e continuado das competências digitais.

A questão 11 foi um divisor de conhecimentos. Apenas cinco respondentes continuaram a responder o questionário em razão de ter tido, em algum momento, contato com a RA. A questão acerca dos conhecimentos da tecnologia de RA independentemente do contexto, também hierarquizadas, davam as seguintes alternativas: não conheço, conheço pouco, conheço razoavelmente, conheço bem e conheço muito bem. O Gráfico 6 mostra a porcentagem das docentes em relação ao conhecimento da RA.

Gráfico 6 - Porcentagem das docentes que conhecem RA

11. Independente do contexto, com qual intensidade você conhece a tecnologia de Realidade Aumentada?

16 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

À vista das opções de respostas, os resultados obtidos mostraram que 10 (62,5%) das docentes conhecem pouco esta tecnologia, cinco (31,3%) conhecem razoavelmente e uma (6,3%) não conhece a tecnologia de RA. O gráfico 6 mostra que 93,8% (15) das docentes já tiveram algum contato com a RA, mesmo que superficialmente, em alguma ocasião. As respostas destacam a necessidade de mais interação e familiarização com essa tecnologia entre as docentes.

As 10 professoras que conhecem pouco a RA foram encaminhadas para a questão 15, a qual, de acordo com a ordem numérica das questões, será comentada.

Seguindo com as cinco professoras que conhecem razoavelmente a RA, quando lhes foi perguntado sobre quais aplicativos ou programas de RA conheciam, não indicaram nenhuma ferramenta com enfoque educacional. Responderam de forma genérica e limitada ao campo do entretenimento, como evidenciado pelas respostas complementares: “jogos de vídeo games” e “alguns jogos eletrônicos” [respostas abertas das respondentes].

Embora a RA seja uma tecnologia que surgiu em 1968, somente foi cunhada com o nome de RA em 1990. Entretanto, afirma Belda-Medina (2022) que o uso dessa ferramenta está na infância.

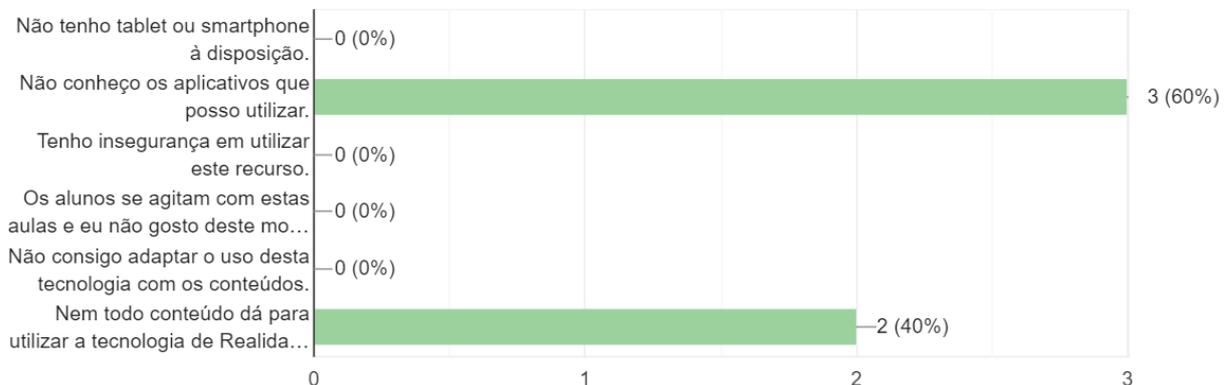
Wyss *et al.* (2021) afirma que a RA, na área educacional, é promissora, porém, ainda é pouco explorada. Nesse sentido, os autores recomendam ações formativas para o uso da RA, culminando assim, na diminuição da defasagem tecnológica do docente, aumentando as possibilidades de uso da RA em sala de aula.

Dentre as cinco respondentes, três disseram que raramente utilizavam a RA no ensino, uma respondeu que ocasionalmente utilizava e uma nunca utilizou a RA como ferramenta tecnológica para ensinar.

Para as professoras que disseram que conheciam razoavelmente a tecnologia de RA, continuaram respondendo a sequência do questionário. A próxima pergunta foi a seguinte, “Com qual frequência você usa a tecnologia de RA no ensino?”. As respostas também do tipo hierárquica tinham as seguintes opções: nunca, raramente, ocasionalmente, frequentemente e muito frequentemente. Três (60%) responderam que raramente usavam, uma (20%) ocasionalmente usava e uma (20%) nunca usou esta tecnologia no ensino. Nesse sentido, todas foram transferidas para a questão 14, a qual perguntou “quais motivos que te levam a nunca utilizar ou utilizar raramente a RA no ensino?”. As opções de respostas eram: não tenho *tablet* ou *smartphone* à disposição; não conheço os aplicativos que posso utilizar; tenho insegurança em utilizar este recurso; os alunos se agitam com estas aulas e eu não gosto deste modelo de aula; não consigo adaptar o uso desta tecnologia com os conteúdos; e, nem todo conteúdo dá para utilizar a tecnologia de RA como recurso pedagógico.

Das cinco professoras, três (60%) disseram que os motivos que as levavam a não utilizar o recurso, eram por não conhecerem os aplicativos de poderiam utilizar na exploração da RA no ensino. As outras duas (20%) professoras justificaram que nem todo conteúdo dá para utilizar a tecnologia de RA como recurso pedagógico. O Gráfico 7 ilustra as respostas da questão 14.

Gráfico 7 - Motivos de nunca ou raramente usar a RA no ensino



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

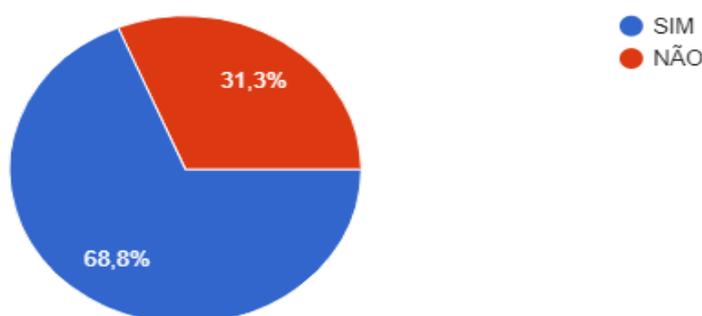
A rara aplicação da RA no ensino, além dessas causas mencionadas pelas professoras, pode ser atribuída também a outros fatores, tais como, infraestrutura insuficiente e a falta de confiança do docente na utilização das tecnologias digitais. Em outras palavras, Huertas-Abril *et al.* (2021), afirma que as barreiras mais comuns para a implementação da RA no ensino são a acessibilidade aos dispositivos, as questões técnicas, bem como as necessidades de formação dos docentes. É no sentido da formação das docentes que este trabalho poderá proporcionar momentos de aprendizagem e auxiliá-las nas duas dificuldades, como indicadas no Gráfico 7.

A questão 15 propunha o interesse desta pesquisadora em ofertar uma oficina de utilização pedagógica da RA em sala de aula. Todas as 16 docentes que iniciaram o questionário foram encaminhadas para essa questão. As respondentes tinham duas opções: sim ou não. Se a respondente dissesse que sim, estaria aceitando participar da oficina. Nesse caso, ela deveria escolher uma, entre as duas datas sugeridas: 20/02/2024 – terça-feira (18h às 22h) ou 24/02/2024 – sábado (8h às 12h), e já estaria inscrita.

O resultado da enquete sobre o interesse em realizar a oficina de RA foi o seguinte: cinco (31,3%) professoras não quiseram participar da oficina ofertada, e 11 (68,8%) demonstraram interesse em participar da oficina de RA na prática pedagógica.

O Gráfico 8 corresponde à representação das professoras que aceitaram e recusaram o convite de participação da oficina de RA.

Gráfico 8 – Docentes que aceitaram e recusaram participar da oficina



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

De acordo com o Gráfico 8, a maioria das docentes expressou interesse em participar da oficina de RA. Isso indica que há uma disposição, por parte das docentes, para investir na aprendizagem de novas tecnologias e integrá-las às suas práticas pedagógicas. Esse

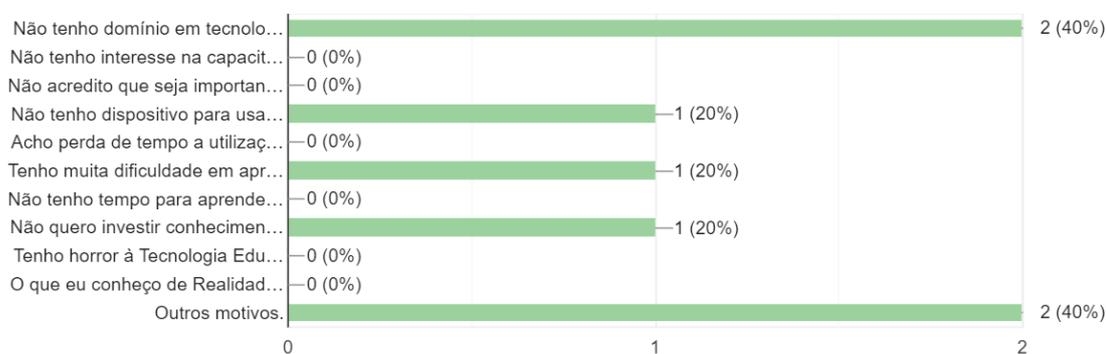
engajamento das docentes é fundamental para garantir que a RA seja conhecida entre as docentes da EMGM e incorporada ao ambiente educacional, promovendo experiências de aprendizagem mais dinâmicas e envolventes para os alunos. Portanto, esses resultados sugerem uma oportunidade para o aprimoramento profissional das docentes e a expansão do uso da RA na educação da EMGM.

Quanto aos dias de oferta da oficina, cinco professoras escolheram a terça-feira, 20/02/2024 das 18h às 22h e seis professoras escolheram o sábado, dia 24/02/2024 das 8h às 12h para realizarem a formação em RA com enfoque na prática pedagógica. As datas pareceram convenientes para os dois grupos de professoras. A flexibilidade na oferta de dias e horários pode ter proporcionado maior adesão à oficina de RA, garantindo assim que as docentes pudessem aproveitar a oportunidade da formação em RA.

Outrossim, na questão 16, a pesquisadora gostaria de saber quais os motivos da escolha, pelas docentes, de não participarem da formação em RA. As respostas poderiam ser escolhidas entre: não tenho domínio em tecnologias digitais; não tenho interesse na capacitação; não acredito que seja importante a utilização de RA na minha disciplina; não tenho dispositivo para usar a RA; acho perda de tempo a utilização dessa tecnologia com os alunos; tenho muita dificuldade em aprender a usar tecnologias; não tenho tempo para aprender a usar esta tecnologia; não quero investir conhecimento nisto; tenho horror à tecnologia educacional digital; o que eu conheço de RA me basta; outros motivos. Nessa questão, a respondente poderia escolher mais de uma resposta.

O Gráfico 10 demonstra os motivos da escolha por não participarem da oficina de RA ofertada por esta pesquisa.

Gráfico 9 - Motivos de recusa à formação em RA



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

De acordo com o Gráfico 9, os motivos alegados para as docentes não participarem da oficina foram os seguintes: duas disseram que não têm domínio em tecnologias digitais; uma, não tem dispositivo para usar a RA; uma disse que tem muita dificuldade em aprender a usar tecnologias; uma disse que não quer investir conhecimento nisto; e duas, por outros motivos.

Afirmam as respostas da questão 16, que todas as docentes que não quiseram participar da oficina demonstraram dificuldades na interação com a tecnologia digital e continuam na opção de se manterem distantes. Essas barreiras apontadas no Gráfico 9, principalmente a falta de domínio em tecnologias digitais e a dificuldade em aprender, refletem barreiras significativas para a adoção de novas tecnologias na prática educativa. Entretanto, podem ser superadas com programas de formação adaptadas às necessidades das docentes. O desinteresse de algumas professoras em investirem tempo em participar da oficina de RA pode ser explicado pelo fato de estarem no final da carreira do magistério. Mas o movimento que se deve fazer com essas professoras é sensibilizá-las para os potenciais benefícios dessa ferramenta como aliada do professor (TORI *et al.*, 2020) na exploração de conceitos abstratos.

Na última questão as respondentes poderiam adicionar uma resposta complementar, um parecer ou observação, finalizando assim, o questionário. As mensagens foram as seguintes: “Estou na expectativa em aprender sobre a realidade aumentada, e usar nas aulas de informática”; “Muito interessante! Quero aprender mais sobre esta realidade aumentada”.

As mensagens indicam um interesse e uma expectativa positiva em relação ao novo aprendizado e à aplicação da RA como recurso pedagógico. Demonstraram receptividade para novas experiências indicando que estão conectadas com as propostas da educação 4.0, as quais pressupõe competências digitais compatíveis às exigências do século XXI.

O questionário inicial cumpriu a sua função ao permitir que a pesquisadora conhecesse o perfil profissional das docentes, suas relações com as tecnologias digitais e com a RA e pode selecionar as docentes segundo os seus interesses para a realização da oficina de RA.

A próxima subseção traz o relato da elaboração e aplicação da oficina de RA apresentando as etapas da idealização da oficina constituída pelo planejamento, o encaminhamento das ações e a execução da oficina de RA.

4.3 RELATO DA ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA OFICINA DE REALIDADE AUMENTADA

A aplicação da oficina de RA é a intervenção educacional postulada pela pesquisa-ação. Segundo Tipp (2005), a pesquisa-ação educacional é, fundamentalmente, uma abordagem voltada para o desenvolvimento profissional de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar suas práticas de ensino e, conseqüentemente, o aprendizado dos alunos.

Tipp (2005), apresenta um ciclo da pesquisa-ação que configura-se a um processo sistemático e contínuo de aprimoramento prático e teórico, cuja prática é alternada com a investigação para promover melhorias. Esse método envolve planejar, implementar, descrever e avaliar mudanças na prática. Além disso, esse método enfatiza a participação ativa dos envolvidos nesse processo. A Figura 16 demonstra o ciclo de pesquisa-ação adotado na oficina de RA adaptado do ciclo básico de investigação de Tipp (2005).

Isso posto, esta subseção apresentar-se-á o procedimento de elaboração e execução da oficina de RA proposta aos docentes dos anos iniciais do ensino fundamental da EMGM.

Desde a fase de elaboração do projeto de pesquisa, pensou-se em trabalhar a utilização da RA na educação. Inicialmente, considerou-se focar nos discentes como população/amostra da pesquisa, mas ao longo do mestrado, decidiu-se que o público seria os docentes. Desse modo, a formação dirigida aos docentes visaria melhorar suas competências tecnológicas digitais, possibilitando a integração dessas tecnologias em suas práticas de ensino. Outrossim, aprender, demanda tempo de pesquisa, e a oficina serviria como um atalho para os docentes adquirirem conhecimentos e habilidades em RA.

Partindo do pressuposto de que conhecer novas práticas é um requisito para o desenvolvimento de novas competências (POMBO; MARQUES, 2021), o propósito da oferta da oficina foi contribuir com saberes e práticas aos docentes para a competência digital em RA, bem como desmistificar o uso dessa tecnologia no ensino. Para alcançar o objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa, foram desenvolvidas algumas ações na implementação da oficina, a saber:

1. Elaborar o questionário inicial para a produção de dados, englobando o convite de participação para a pesquisa e convite para a oficina de RA ofertada;

2. Criar um grupo de mensagens no aplicativo *WhatsApp* com as docentes que aceitassem o convite para participar da oficina;
3. Pesquisar e selecionar os aplicativos educacionais que poderiam ser utilizados na oficina de RA;
4. Criar um *site* na plataforma *Wix*²⁰ para facilitar a interação das partícipes com os conteúdos que seriam mencionados na oficina;
5. Elaborar um roteiro de apresentação no *PowerPoint* com a duração de 20 minutos.

Os *slides* contiveram:

- a. Apresentação do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Gestão e Sustentabilidade – mestrado profissional;
 - b. Apresentação do conceito de RA, a partir dos principais autores que estudam a RA;
 - c. A aplicação da RA nas diversas áreas;
 - d. Indicação do uso da RA com fins educacionais;
 - e. Aplicabilidade e possibilidades de uso da RA nos componentes curriculares;
 - f. Apresentação e comparação dos aplicativos Animal Safari, App Realidade Aumentada (AppRA), Hope, Quiver, Sólidos RA, UniteAR.
6. Realizar o *download* dos aplicativos nos *tablets* ou *smarthphones*;
 7. Explorar os aplicativos de RA no ensino, de acordo com a particularidade de cada um (com marcadores ou sem marcadores);
 8. Experimentar cada aplicativo com foco em obter impressões avaliativas sobre eles;
 9. Propor aos docentes um plano de aula contemplando as competências da BNCC, utilizando um dos aplicativos de RA apresentados;
 10. Compartilhar o plano de aula no grupo do *WhatsApp*;
 11. Realizar a produção de dados, a partir da observação participante, durante a oficina de RA;
 12. Realizar atividades interativas online com a formação de nuvens de palavras que expressem as vantagens e dificuldades do uso da RA como recurso pedagógico;
 13. Disponibilizar o *link* do questionário final, via *WhatsApp*, para obtenção das percepções das docentes após o contato com a RA.

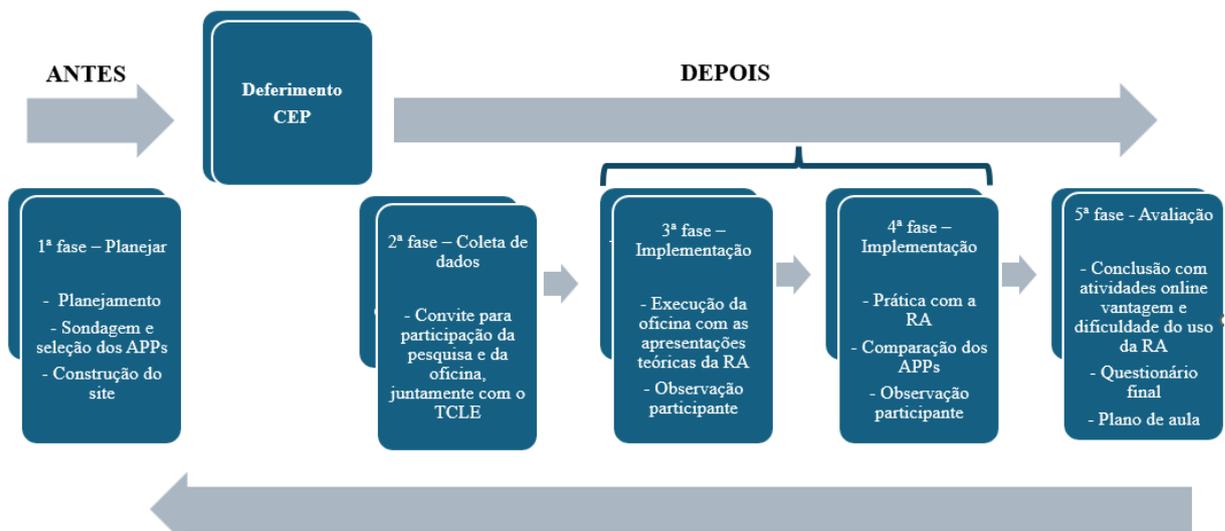
²⁰ *Site* criado com os conteúdos explorados na oficina de RA. Disponível em: <https://silmtbbio.wixsite.com/realidade-aumentada/about-1>. Acesso em: 01 jul. 2024.

A elaboração dessa oficina de RA na educação teve como base os estudos selecionados da RSL. A RSL possibilitou ideias para a definição da coleta de dados, conhecimentos acerca dos encaminhamentos metodológicos e conhecimentos sobre quais aplicativos poderiam ser utilizados na formação de docentes para o uso da RA no ensino. Optou-se por realizar uma oficina, devido aos autores que compuseram o estudo da RSL indicarem, em suas considerações finais, a necessidade de melhorar as competências pedagógicas dos docentes para o uso da RA no ensino.

A escolha do termo oficina, para esta prática da RA, resultou da tradução para a língua portuguesa do termo *workshop* utilizado nos trabalhos selecionados na RSL, como os de Marques e Pombo (2019 - 2021), Pombo e Marques (2021) e Sat *et al.* (2023). O termo *workshop*, segundo o dicionário inglês-português Michaelis online, significa oficina, seminário, curso intensivo. Assim, os docentes poderiam ter a oportunidade de praticar o uso da RA colocando “as mãos na massa”.

Dessa forma, a pesquisa foi estruturada em duas etapas: antes do deferimento da pesquisa pelo CEP e após o deferimento pelo CEP. Enquanto aguardava-se a aprovação, trabalhava-se em outras frentes do projeto. A Figura 16, demonstra as etapas constituintes da oficina de RA.

Figura 16 - Etapas da idealização da oficina



Fonte: Autora (2024), adaptado de Tipp (2005)

Inicialmente, sondou-se os aplicativos a serem utilizados na oficina. Os aplicativos foram previamente analisados para compor o planejamento da oficina, com critérios de seleção incluindo: ser educacional, adequado aos componentes curriculares, facilidade de uso, suporte para *tablets* e versões preferencialmente gratuitas ou pagas e gratuitas. Portanto, a escolha desses aplicativos é justificada pelo alinhamento dos conteúdos com os objetivos educacionais, o que possibilita o uso da RA para reforçar ou ilustrar conceitos importantes. Ademais, a facilidade de uso dos aplicativos contribuirá para a redução das barreiras tecnológicas. Optar por aplicativos compatíveis com os dispositivos, possibilitará que todos possam utilizar a tecnologia sem problemas técnicos. A Figura 17 mostra os ícones de cada aplicativo selecionado a serem utilizados na oficina.

Figura 17 - Ícones dos aplicativos



Fonte: Autora (2023)

Como apresentado na Figura 17, os ícones que representam os aplicativos selecionados foram: Animal Safari (símbolo de uma girafa), AppRA (marca de retângulos nas cores, branco, azul e verde), Hope (símbolo de uma cereja), Quiver (representado por uma borboleta), Sólidos RA (representado por um cubo com o nome do próprio aplicativo) e UniteAR (caixa e tampa em 3D).

Com o conteúdo e aplicativos definidos, construiu-se uma apresentação de 13 *slides* no *PowerPoint*, contendo as informações básicas para entender a RA. Além disso, criou-se um *site* na plataforma *Wix*, com o propósito de auxiliar os docentes acerca dos conteúdos dos *slides*. O

site apresenta um breve relato da biografia da pesquisadora, definição de Educação 4.0 e da RA, utilização da RA, os aplicativos utilizados na oficina, uso pedagógico da RA e planejamentos baseados nas competências da BNCC. A Figura 18 ilustra o cabeçalho do site na plataforma Wix.

Figura 18 - Site: plataforma Wix



Fonte: Autora (2024)

No que concerne à observação participante, estruturou-se uma ficha com os elementos para a análise acerca dos novos saberes e fazeres docente durante a oficina de formação em RA. As observações foram orientadas para as atitudes, comportamentos, expressões e espaço para anotações descritivas.

Deferido o projeto pelo CEP, iniciou-se a pesquisa propriamente dita. A segunda fase começou com o compartilhamento, no grupo da coordenação da escola, do *link* do questionário inicial com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o convite para a oficina de RA. A Figura 9, na subseção dos procedimentos de coleta de dados, mostra o compartilhamento do *link* no grupo da coordenação da escola.

Após a confirmação das docentes interessadas em participar da oficina, criou-se um grupo específico no *WhatsApp*, para assuntos relacionados ao evento. A Figura 19 ilustra a criação do grupo no dia anterior ao dia em que ocorreria a oficina, com uma foto de perfil que

faz alusão aos ícones dos aplicativos selecionados para a atividade. As professoras foram classificadas com base em critérios de interesse próprio para participar da oficina.

Figura 19 - Criação do grupo de WhatsApp



Fonte: Autora (2024)

Na sequência, compartilhou-se a primeira mensagem de texto constando nela agradecimentos e o objetivo da criação do grupo no aplicativo de mensagens. Esta mensagem está apresentada na Figura 10 da subseção dos procedimentos de coleta de dados, e mensagens complementares confirmaram horários, local e materiais. A Figura 11, da mesma subseção, expõe estes detalhes.

Para o envolvimento das docentes, foi proposta uma interação na plataforma *Mentimeter*, onde as participantes deveriam expressar suas expectativas em relação à oficina de RA. A Figura 12, da subseção dos procedimentos de coleta de dados, apresenta o *link* e a explicação da atividade compartilhada no grupo de mensagens.

Na atividade online, as docentes deveriam escrever o que esperavam da oficina, cujo enunciado da atividade foi o seguinte: “As minhas expectativas quanto à oficina de RA são:”. Na Figura 20, está demonstrada como a atividade interativa se apresentava para as docentes.

Figura 20 - Aparência da atividade



Mentimeter

As minhas expectativas quanto à oficina de Realidade Aumentada, são:

Insira uma palavra 25

Insira outra palavra 25

Insira outra palavra 25

Insira outra palavra 25

Insira outra palavra 25

Você pode enviar várias respostas

Enviar

Fonte: Autora (2024)

As professoras deveriam completar a frase inserindo as palavras nos espaços, como indicado na Figura 20 e enviar para a plataforma. Ao final, a atividade resultaria em uma nuvem de palavras, em que as palavras exibidas se apresentam em tamanho proporcional à frequência de repetições, como mostra a Figura 29, na subseção da apresentação e análise da observação participante.

A terceira fase foi a execução da oficina. A oficina de RA ocorreu num período de quatro horas divididas entre, a apresentação do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade (PPGTGS), explanação do conteúdo programado, esclarecimento de dúvidas, prática da RA, plano de aula e questionário final das percepções das docentes após a oficina. Os planos de aula estão apresentados no Anexo E.

Dispensou-se as auto apresentações, pois todas as participantes eram colegas de trabalho e se conheciam, entretanto, a pesquisadora agradeceu a pronta aceitação das docentes pela participação da pesquisa.

Discorreu-se, brevemente, a respeito da visão e da missão do programa²¹ de Mestrado Profissional, PPGTGS, surgindo uma questão sobre a formação ou qualificação do professor dos anos iniciais por este programa de mestrado profissional. Na ocasião, uma das professoras perguntou, se a formação por este programa teria o reconhecimento da SMED como qualificação profissional do magistério para o plano de progressão profissional²². Em seguida, a pesquisadora respondeu que sim, uma vez que o programa é um mestrado profissional, e subentende-se que a pesquisa seja desenvolvida na área de atuação profissional, objetivando a capacitação do profissional, promovendo o desenvolvimento da sociedade e das organizações no cumprimento da missão do PPGTGS – Mestrado Profissional.

Após as considerações iniciais, foi discutido o título da pesquisa e questionou-se sobre o entendimento de Educação 4.0 e RA. Elas demonstraram desconhecimento do termo Educação 4.0 e confusão entre RA e a RV. Após esclarecimentos da diferença da RA e RV, outra professora relatou ter utilizado RA sem saber que estava utilizando. Disse ela: “Eu entrei no *Google* e fiz um *print* do meu pai com um cavalo do lado dele [...] eu nem sabia que isso era realidade aumentada”. Na ocasião, por meio da diversão, a professora, com o seu dispositivo móvel, acessou a RA de animais virtuais em três dimensões disponíveis no navegador *Google* e gravou o conteúdo da tela do dispositivo em algum lugar inusitado, por exemplo, na sala da casa.

Esclarecidas as dúvidas, prosseguiu-se para a apresentação do *PowerPoint*, cujas informações contidas nele facilitavam a compreensão sobre a E 4.0 e a RA. A apresentação incluía, objetivos, justificativa, definição de RA, aplicações da RA (vídeos com RA no *marketing*), RA na educação, apresentação dos ícones dos aplicativos que seriam explorados, quadro comparativo dos aplicativos (quanto ao idioma, licença, conteúdos e se funcionava com marcadores ou não).

²¹ Visão e missão do PPGTGS – A visão é ser um programa de pós-graduação profissional reconhecido pela excelência no ensino e na pesquisa em tecnologia, gestão e sustentabilidade, comprometido com o desenvolvimento da sociedade e das organizações. Missão do PPGTGS é desenvolver e capacitar profissionais por meio da geração e difusão do conhecimento nas áreas de tecnologia, gestão e sustentabilidade, promovendo o desenvolvimento da sociedade e das organizações.

²² De acordo com o Art. 18 da Lei nº 5121 – fl.05, alínea IV, que trata do Plano de Cargos, Carreira e Remuneração da Educação Básica da Rede Pública Municipal de Ensino de Foz do Iguaçu tem na carreira os cargos divididos em níveis conforme qualificação. A alínea IV afirma que profissionais da educação básica com formação em Licenciatura Plena, Especialização lato sensu na área da educação e pós-graduação stricto sensu na área da educação estão enquadrados nessa lei.

Para demonstrar as aplicações da RA, utilizou-se o recurso visual por meio de um vídeo do *site* da Agência Primeira Página, a qual presta serviços para o desenvolvimento de aplicativos de RA. Utilizou-se as informações desse *site* para mostrar os vídeos do uso da RA no *marketing*²³. A perplexidade foi visível na expressão das docentes, especialmente durante a apresentação do vídeo demonstrativo de um convite de casamento em RA em que os noivos se apresentavam em voz e imagem.

Na quarta etapa da oficina, as docentes praticaram o uso da RA utilizando *tablets* com sistema operacional *Android*. Elas acessaram a *Google Play Store* para pesquisarem e realizarem os *downloads* dos aplicativos. Para encontrar um aplicativo, as docentes buscavam a expressão *augmented reality* na barra de busca e navegavam pela lista de resultados. Caso não encontrassem o aplicativo desejado, digitavam o nome na barra de busca. Após encontrar o aplicativo, clicavam na expressão “sobre o aplicativo” e realizavam-se a leitura sobre o aplicativo. Essa leitura é importante porque traz todas as informações de cada ferramenta, a saber: desenvolvedor, idioma, versão para *Android* ou *IOS*, se a versão é gratuita ou paga, última atualização, como usar, ano de lançamento, material de apoio para *download*, enfim, todas as orientações necessárias para o uso dos aplicativos. Seis aplicativos foram sugeridos para a oficina: Animal Safari, AppRA, Hope, Quiver, Sólidos RA, UniteAR. A Figura 17, acima ilustrada, apresenta os ícones dos referidos aplicativos.

O Quadro 6 apresenta a comparação entre os aplicativos escolhidos para serem explorados na oficina de RA.

²³ Agência Primeira Página. Disponível em: <https://agenciaprimeirapagina.com.br/realidade-aumentada/> . Acesso em: fev.2024.

Quadro 9 - Comparação entre os aplicativos de RA

COMPARAÇÃO ENTRE APLICATIVOS EDUCACIONAIS DE REALIDADE AUMENTADA			
APPS/IDIOMA	LICENÇA	CONTEÚDOS	MARCADOR IMPRESSO
Animal Safari/ Inglês	Alguns animais são pagos para a visualização.	Zoologia	Não
APP Realidade Aumentada/ Português	Versão paga com algumas imagens gratuitas.	Anatomia	Sim
Hope/Espanhol	Gratuito, porém versão completa é paga.	Zoologia, anatomia, astronomia e química. Áudio, texto e quiz.	Sim
Quiver/Inglês (10 idiomas)	Gratuito, porém algumas imagens pagas.	Ciência da natureza, biologia, geografia, geologia, astronomia, inglês, artes, etc.	Sim
Sólidos RA/Português	Gratuito	Geometria : Visualização, planificação, criação, modelagem e geoplano	Sim
UniteAR/Inglês	Gratuito/Pago	Multidisciplinar/Criação própria de realidade aumentada	Não

8/13

Fonte: Autora (2023)

À medida em que se conheciam as propriedades de cada aplicativo, realizavam-se os *downloads*.

A prática começou com o aplicativo Quiver, representado pelo ícone de uma borboleta, que combina páginas para colorir com RA, para fins educacionais. As figuras podem ser visualizadas e diversos temas podem ser compreendidos por meio deste aplicativo (QUIVER, 2024). Embora o aplicativo ofereça material para *download*²⁴, para adiantar-se no tempo, a pesquisadora levou o material impresso. Durante a atividade, as docentes coloriram as figuras e, ao usar o marcador em *QR code*, o sistema de RA do aplicativo escaneava as figuras, fazendo com que elas ganhassem vida na RA com as cores aplicadas. A Figura 21 exemplifica um desses marcadores do Quiver.

²⁴ Material para fazer download, imprimir e colorir. Disponível em: <https://quivervision.com/coloring-packs> . Acesso em: 10 nov. 2023.

Figura 21 - Marcador Quiver



Fonte: Quiver (2024)

Apontando a câmera do dispositivo móvel para o marcador da Figura 21, o marcador conduzirá ao aplicativo Quiver, se já estiver instalado, ou irá sugerir a instalação, caso ainda não o tenha no dispositivo. A Figura 22 demonstra algumas possibilidades de uso do aplicativo Quiver no ensino.

Figura 22 - Realidade aumentada



Fonte: Autora (2024)

As imagens da Figura 22 apresentam alguns exemplos de um conjunto de conteúdos que podem ser explorados nos componentes curriculares: matemática (geometria), geografia

(planisfério ou mapa-múndi), ciência/biologia (célula vegetal), geografia (vulcão) e alfabetização.

O Quiver tem alguns pacotes limitados na versão gratuita. Além dessa versão gratuita, oferece duas opções de assinaturas: individual e educacional. É na educacional que o professor tem a possibilidade de criar um ambiente na plataforma e adicionar os estudantes.

A Figura 23 mostra a sala de aula criada para a oficina de RA na plataforma do Quiver.

Figura 23 - Criação de aula: Quiver

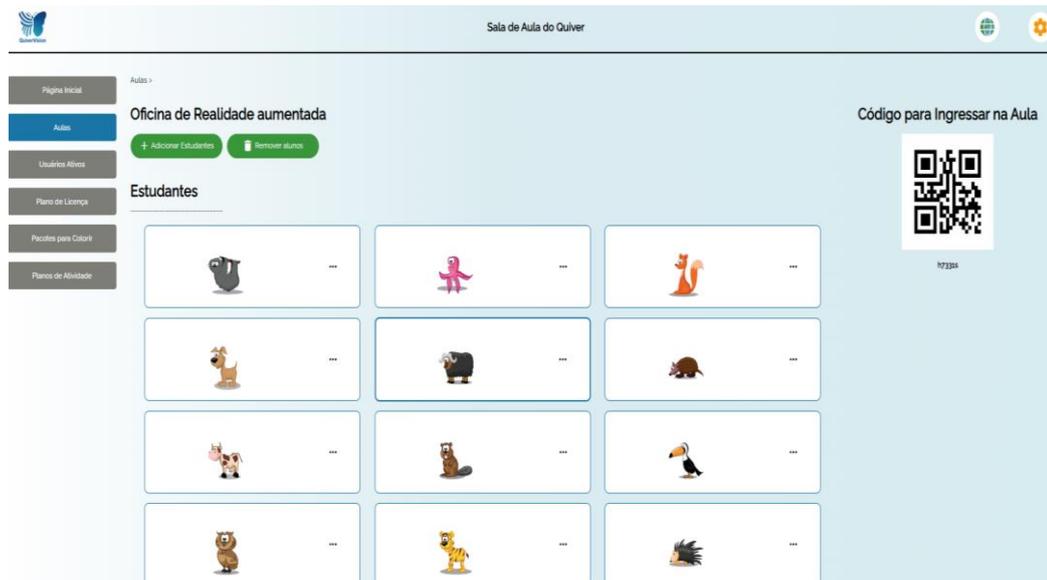


Fonte: Quiver (2024)

Os estudantes acessam a RA por meio de um código gerado pelo sistema e divulgado pelo professor para a classe. Foi a partir desse código que as docentes puderam explorar a RA de todos os pacotes de imagens com os marcadores do Quiver.

A Figura 24 ilustra a sala de aula com as docentes participantes da oficina, representadas por animais sugeridos pela plataforma Quiver. Porém, para garantir o anonimato, suprimiu-se o nome delas. A turma consistia em 10 participantes, e dois animais adicionais representavam a pesquisadora e uma professora ausente devido a um compromisso imprevisto. A Figura 24 apresenta a sala de aula do Quiver da oficina de RA.

Figura 24 - Sala de aula: Quiver



Fonte: Quiver (2024)

O aplicativo Hope, identificado por um ícone hexagonal com uma cereja, possui uma versão gratuita e uma versão paga contendo mais recursos. Esse aplicativo é semelhante ao Quiver, porém, oferece menos opções de atividades. Utilizou-se, na oficina, apenas a versão gratuita. O marcador do Hope utilizado está representado na Figura 25.

Figura 25 - Marcador Hope



Fonte: Hope (2024)

Para acessar pelo marcador expresso na Figura 25, é necessário realizar o *download* do aplicativo e explorar a RA.

O aplicativo Sólidos RA, identificado por um cubo azul escuro, é um aplicativo totalmente gratuito, voltado para ensino de geometria. Ele permite a visualização e manipulação dos sólidos geométricos, a partir da leitura de *QR codes*. O aplicativo possui cinco módulos: Visualização, Planificação, Criação, Modelagem e Geoplano e oferece um *link* para *download* do material de apoio²⁵ onde estão contidos os *QR codes*. A Figura 26 mostra um dos marcadores de acesso aos objetos do Sólidos RA.

Figura 26 - Marcador Sólido RA



Fonte: Sólido RA (2024)

Para o acesso ao conteúdo do *QR code* na Figura 26, é necessário realizar o *download* do aplicativo Sólidos RA.

O aplicativo Animal Safari RA, com ícone de uma girafa, possui uma variedade de animais, alguns gratuitos e outros pagos. Este aplicativo não requer marcadores físicos; basta seguir as instruções na tela do dispositivo, focando a câmera em uma superfície lisa para ativar a RA.

O AppRA, representado por retângulos de contornos branco, azul e verde, oferecido pela Agência Primeira Página, inclui poucas imagens, mas foi selecionado por ilustrar a anatomia de partes do corpo humano. Nesse aplicativo, o escaneamento das próprias imagens funciona como marcadores, como exemplificado na Figura 27.

²⁵ *Link* do material de apoio do aplicativo Sólidos RA. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1T-pMoStiX_PxbTkSz3tSaX0iLTP1au2x/view?usp=drivesdk. Acesso em: 10 nov. 2023.

Figura 27 - Marcador AppRA



Fonte: AppRA (2024)

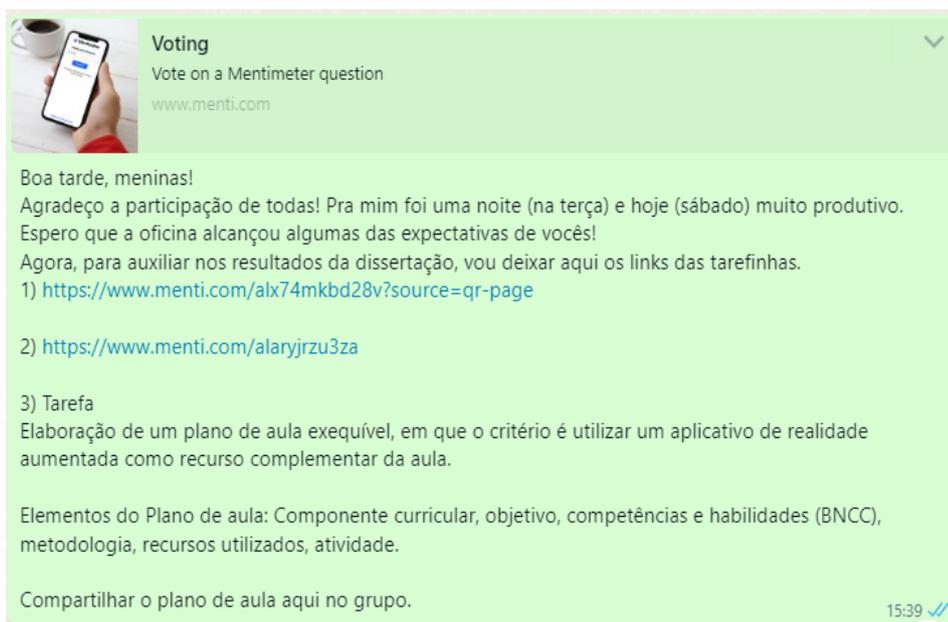
A Figura 27 apenas pode ser visualizada realizando o *download* do marcador correspondente. Quando ativado, a imagem ganha vida, girando para mostrar as aortas e emitindo o som de um coração em sístole e diástole.

O aplicativo UniteAR, com ícone de uma caixa em azul clara, oferece uma ampla galeria de objetos gratuitos para visualização. Esse aplicativo permite a criação de projetos em RA e não necessita de marcadores. Para acessar o sistema da RA basta seguir as instruções na tela do dispositivo: focar a câmera em uma superfície lisa e movimentar o dispositivo para encontrar a RA.

A prática com os aplicativos permitirá às docentes testarem cada um e formarem suas próprias conclusões sobre eles.

Assim, na quinta etapa, propôs-se a atividade interativa online, com o *link* compartilhado no grupo do *WhatsApp*, conforme a Figura 28. A atividade consistiu em formação de nuvem de palavras acerca das vantagens e dificuldades do uso da RA no ensino, com as seguintes perguntas: i) Cite as vantagens do uso da RA na sala de aula; ii) Cite as dificuldades para o uso da RA na sala de aula. As nuvens de palavras referentes a estas atividades estão demonstradas nas Figuras 30 e 31, respectivamente, na subseção da apresentação e análise da observação participante.

Figura 28 - Atividades finais e mensagem de agradecimentos



Fonte: Autora (2024)

Para extrair as percepções das docentes após a oficina, disponibilizou-se o *link* do questionário elaborado no *Google Forms*, no grupo do *WhatsApp*, com prazo até o final de abril de 2024 para a submissão das respostas.

Encerrada a oficina, as docentes se comprometeram em elaborar e compartilhar no grupo os planos de aula incluindo a RA como recurso pedagógico. A pretensão para os planos de aula realizados pelas docentes, é acrescentá-los a um almanaque digital²⁶ do 1º ao 5º ano ou no *site*. Esse material será disponibilizado à SMED para servir como fonte de sugestões de trabalho com a RA no ensino, ao dispor de todos os docentes da rede.

Em todo o período da oficina foram observadas as atitudes, comportamentos, falas e experiências comentadas pelas docentes. Os aspectos observados foram: motivação, interação, curiosidade, habilidade, confiança e engajamento. As anotações foram registradas no roteiro de campo representado na Figura 14, na subseção dos instrumentos de coleta de dados e procedimentos..

A oficina foi um momento de experiências das docentes com a RA, que, por meio da observação participante, foi possível realizar as anotações e análise comportamental das docentes durante a oficina de RA.

²⁶ O almanaque digital do 1º ao 5º ano está sendo idealizado e será concretizado após a conclusão deste trabalho.

A próxima seção trata da análise da observação participante que ocorreu durante a oficina de RA.

4.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Nesta subseção será apresentada a observação participante durante a execução da oficina de RA. A análise das observações realizadas durante a oficina de RA permitiu avaliar as motivações, expectativas e competências digitais e as percepções sobre as vantagens e dificuldades associadas ao uso dessa tecnologia em sala de aula.

A atividade 1 foi realizada preliminarmente, houve a participação de 100% das docentes. Nessa atividade, a pesquisadora ainda não havia apresentado a parte teórica da oficina de RA. O propósito desta atividade foi perceber as motivações e expectativas do grupo de docentes em relação à realização da oficina de RA. De acordo com a atividade proposta, as palavras expressas formariam uma nuvem de palavras na plataforma online. A construção da nuvem de palavras revelou as principais expectativas do grupo de professoras, as quais pareceram motivadas e engajadas. As expectativas do grupo para a formação em RA estão destacadas na Figura 29.

Figura 29 - Expectativas antes da oficina de RA



Fonte: Dados da interatividade, *Mentimeter* (2024)

Considerando que na dinâmica de nuvem de palavras o tamanho das palavras se apresenta proporcionalmente ao número de vezes que elas se repetem, na Figura 29, destaca-se as palavras por ordem de vezes citadas: criatividade, aprendizado, conhecimento e curiosidade. Depois aparecem, com menos expressividade, a sustentabilidade, inteligência artificial, capacitação. Na sequência, a tecnologia, informação, desenvolvimento de habilidades, interatividade, prática, novidade, imaginação, realismo. E as palavras que menos se repetiram foram: desafios, cultura, ansiedade, motivação, encantamento, divertido, prático, inovação, surpreendente, interessante, ferramenta, lúdico, troca, útil, linguagem acessível, descobertas, ficção, expectativa, socialização, aulas mais dinâmicas e novos métodos de ensino.

Nessa atividade, as 10 professoras participantes da oficina poderiam caracterizar suas expectativas mais de uma vez. Ao visualizar a nuvem de palavras formada, logo percebe-se que elas estavam muito motivadas em participar da oficina.

Apesar de todas as palavras serem importantes e relevantes, pois remetem aos desejos das professoras em relação à oficina, as quatro palavras mais mencionadas pelas docentes serão analisadas: a curiosidade, a criatividade, o conhecimento e a aprendizagem. Ao refletir sobre elas, percebeu-se a conexão e a inter-relação entre esses conceitos, revelando a importância de cada um no processo educacional.

A curiosidade é essencial para a aprendizagem contínua e o desenvolvimento de habilidades, pois propulsiona a busca de informação e gera novos conhecimentos. Quanto mais curiosa a pessoa é, mais aberta está às novas aquisições de informações. É nessa relação bilateral que ocorre a aprendizagem. No processo de aprendizagem, desenvolvem-se competências e habilidades que subsidiam a capacidade de resolução de situações, tornando os indivíduos mais criativos, conforme afirma Souza (2021). No entanto, Oech (1999) ressalta que a criatividade está relacionada ao conhecimento, desde que quem o possui saiba utilizá-lo. O autor complementa, afirmando que ter “o pensamento criativo supõe a habilidade de manipular conhecimento e experiências” (OECH, 1999, p. 18).

As inter-relações entre a curiosidade, criatividade, conhecimento e aprendizado sugere que a motivação das docentes está expressivamente vinculada à expectativa de aprimorar suas práticas pedagógicas através da exploração de novas tecnologias como a RA.

A segunda atividade observada foi a competência digital das docentes, ou seja, a interação com a tecnologia de RA, desde a busca pelo aplicativo na *Google Play Store*, o *download* e o uso do aplicativo.

No quesito competência digital, evidenciou no grupo de docentes uma heterogeneidade de habilidades na interação com a tecnologia. Enquanto algumas professoras demonstraram facilidade, outras precisavam de auxílio, ressaltando a importância do trabalho colaborativo. Segundo Vásquez-Cano *et al.* (2020), a competência digital pode ser entendida como a capacidade de saber usar a tecnologia de forma eficaz. No entanto, aprender novas tecnologias requer esforço e não compreender a tecnologia, traz um desconforto em utilizá-la. No que se refere às barreiras que o professor enfrenta ao uso da tecnologia, estudos como de Marques e Pombo (2021) destacam a necessidade da formação contínua dos docentes para superarem essas dificuldades. Nesse sentido, um dos objetivos da oferta desta oficina é contribuir para que diminuam essas barreiras, visto que a era 4.0 é de aprendizagem digital. É nesse contexto que os profissionais da educação estão inseridos, e, em razão disso, espera-se que estes sejam capazes de adaptarem-se às mudanças (SÁEZ-LÓPEZ *et al.*, 2020). Pois, Nikimaleki e Rahimi (2022) afirmam que a competência digital é uma exigência para a sociedade do século XXI.

Os *downloads* dos aplicativos ocorreram de forma orientada e lenta para que todas conseguissem realizá-los. A única intercorrência foi em relação a uma professora que não levou o dispositivo solicitado e o *smartphone* dela não havia espaço suficiente para a realização dos *downloads*. A solução foi disponibilizar um *tablet*, previamente preparado pela pesquisadora, garantindo a continuidade da atividade e evitando frustrações.

Na sequência, ocorreu a exploração de cada aplicativo de RA conduzido passo a passo, para mostrar que os aplicativos de RA apresentados não são complicados quanto aos seus usos. Nesse momento, o propósito foi o de facilitar o uso dessa tecnologia. Nesse sentido, a resistência inicial de algumas professoras foi superada pela orientação passo a passo do uso dos aplicativos de RA. Corroborando Kirner (2011), ao desmistificar o uso da tecnologia de RA referindo-se a ela como uma interação intuitiva e sem a necessidade de longas horas de treinamento. À medida que conheciam os recursos de cada aplicativo, os exploravam livremente. Todas conseguiram explorar os aplicativos durante a manipulação.

Nas conversas paralelas, percebeu-se que mencionavam que a tecnologia era interessante, interativa, mas teriam dificuldades de trabalhar com uma turma de alunos, porque não teriam dispositivos para todos. Entretanto, experiências práticas da pesquisadora ajudaram a contextualizar possíveis soluções, como o uso de *tablets* e *smartphones* próprios, e empréstimos de mais alguns *tablets* das colegas de trabalho e o trabalho em grupos de alunos.

Em outro momento, ouviu-se comentarem que a RA é uma alternativa viável e fácil de mexer e usar. Diziam que trabalhariam naquela semana mesmo. A professora do 4º ano estava empolgada e disse que trabalharia sobre a cadeia alimentar com os seus alunos, pois este conteúdo estava no planejamento da semana e iria encaixar a RA como recurso pedagógico.

Uma das professoras do 1º ano abordou que as atividades para a turma dela eram escassas, pois ela gostaria de utilizar a RA na alfabetização.

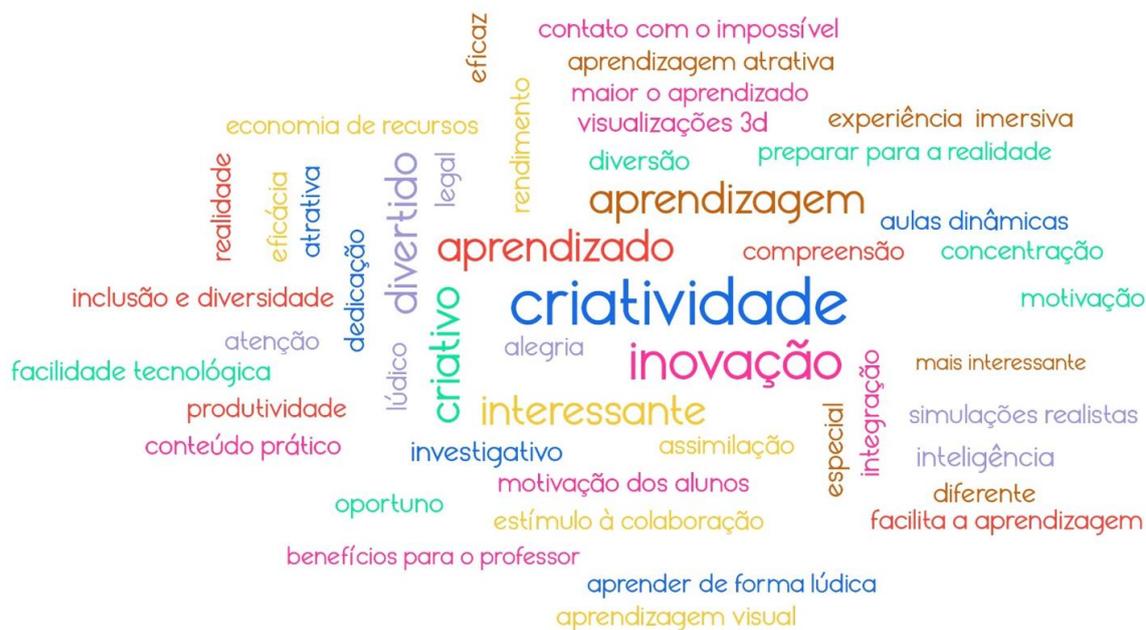
A terceira observação foi em relação à apresentação do *site*, na plataforma *Wix*, local onde se hospedou o planejamento da oficina. Nesta atividade de exploração do *site* demonstraram curiosidade e admiração com a facilidade da plataforma *Wix*, pois imaginavam ser complicada a construção de um *site*. Explanou-se sobre a plataforma *Wix* dizendo que era uma plataforma que possui versão gratuita e apresenta um *template* que pode ser modificado de acordo com a criatividade do usuário.

Quanto à elaboração de um plano de aula, utilizando um aplicativo de RA como recurso complementar, inicialmente consideraram interessante, porém, apenas três professoras aderiram à proposta e compartilharam os seus planos de aula no grupo do *WhatsApp*, os quais estarão disponíveis no *site*, na plataforma *Wix*.

A última dinâmica proposta foram as nuvens de palavras com as vantagens e dificuldades que encontraram no uso da RA na aplicação da oficina.

Essa última atividade, cujo enunciado foi: “Cite as vantagens do uso da RA na sala de aula”. A nuvem de palavras formada por esta interatividade está apresentada na Figura 30. A atividade seguinte, “Cite as dificuldades do uso da RA na sala de aula”, está ilustrada pela Figura 31. O link para estas atividades, acompanhado de uma mensagem de agradecimento pela participação na pesquisa, foi compartilhado e está mostrado na Figura 28.

Figura 30 - Vantagens do uso da RA



Fonte: Dados da interatividade, *Mentimeter* (2024)

Em relação às vantagens da RA na sala de aula, algumas palavras que foram citadas nas expectativas das docentes para a oficina se repetiram.

Nessa atividade, a Figura 30 mostra que algumas palavras se repetem para as vantagens do uso da RA na sala de aula, a saber: criatividade, inovação, aprendizagem e divertido. Em menor escala, mas não menos importante, as outras palavras que apareceram foram: estímulo à colaboração, aprender de forma lúdica, simulações realistas, inclusão e diversidade, facilidade tecnológica, diferente, economia de recursos, benefícios para o professor, preparar para a realidade, eficácia, conteúdo prático, motivação, aulas dinâmicas, contato com o impossível, facilita a aprendizagem, legal, atrativa, oportuno, integração, visualizações 3D e aprendizagem visual. Nessa atividade, as docentes mostraram uma atitude positiva em relação ao uso da RA em sala de aula.

As vantagens percebidas pelas docentes em relação ao uso da RA em sala de aula: criatividade, inovação, aprendizagem e diversão, corroboram os estudos realizados por Marques e Pombo (2021), Wyss *et al.* (2021), Pombo e Marques (2021), Nikimaleki e Rahim (2022) e Sat *et al.* (2023), os quais associam a ferramenta de RA como promotora de criatividade, motivação, aprendizagem, visualização de conceitos abstratos, promoção do engajamento, transformando aulas maçantes em atividade divertida.

Todavia, as dificuldades fazem parte do processo. Segundo Huertas-Abril *et al.* (2021), todas as tecnologias educacionais apresentam limitações a serem consideradas ao usá-las. Nesse sentido, os professores que participaram da oficina, também tiveram seus pareceres em relação às dificuldades encontradas. A Figura 31 mostra as percepções das docentes no quesito dificuldades de uso da RA.

Figura 31 - Dificuldades para o uso da RA



Fonte: Dados da interatividade, *Mentimeter* (2024)

As observações das professoras quanto às dificuldades que poderão ser encontradas no uso da RA em sala de aula são: *smartphone* ou *tablet*, excesso de alunos, velocidade da internet, bastantes aplicativos pagos, idioma, ambiente adequado, material para todos, falta de *tablets* em quantidade, dispositivo para todos, conectividade, recursos digitais, poucos aplicativos, custo elevado, desafios de conectividade, falta material, resistência à mudança, conhecimento apurado, necessidade de imprimir.

As dificuldades significativas mencionadas, podem ser categorizadas em quatro grupos: i) acesso a dispositivos (a falta de dispositivos para todos os alunos); ii) conectividade (velocidade da internet); iii) aplicativos e custos (poucos aplicativos, necessidade de imprimir e muitos são pagos); iv) conhecimento e resistência (idioma, conhecimento, resistência à mudança).

Na percepção das docentes, o número de limitações e dificuldades associadas ao uso da RA é menor em comparação às vantagens observadas. Isso corrobora aos estudos de Huertas-Abril *et al.* (2021), que identificam essas percepções como comuns nos desafios encontrados na adoção de novas tecnologias educacionais. Para os autores, as dificuldades mais comuns são: a acessibilidade a dispositivos móveis, custos, questões técnicas e necessidades de formação especializada para os professores.

Marques e Pombo (2021) indicam que a percepção dos professores sobre vantagens e as dificuldades associadas a uma prática ou tecnologia influencia suas perspectivas. Quando os professores identificam benefícios, tendem a ter uma visão mais positiva e favorável da prática ou tecnologia. Por outro lado, se eles percebem muitas barreiras ou obstáculos, suas perspectivas tendem a ser mais negativas. Essa relação afeta a adoção e implementação de inovações educacionais.

Conforme explanado, a oficina consistiu em apresentar às docentes um recurso tecnológico digital, de forma descomplicada, para que pudessem se apropriar dos conceitos e da utilização dessa tecnologia como uma ferramenta educacional, capaz de aproximar o aluno do objeto de estudo.

A oficina de RA evidenciou que apesar das dificuldades, as docentes mostraram-se motivadas e otimistas em relação ao uso dessa tecnologia. Reitera-se, que a partir da formação prática, interativa e colaborativa foi possível a desmistificação do uso da RA pelas docentes.

Em poucas horas de contato com a RA foi possível minimizar as barreiras com essa tecnologia. Nesse sentido, as professoras participantes da oficina consideraram plausível a formação, pois relataram que não possuem tempo para pesquisarem sobre as tecnologias que podem ser utilizadas com uso pedagógico, dessa forma, quando alguém se propõe em pesquisar e repassar as instruções para elas, facilita muito.

É importante para o desenvolvimento da competência digital dos docentes a continuidade de programas de formação, instrumentalizando-os para integrar as tecnologias emergentes com eficácia em suas práticas pedagógicas. Assim, é possível transformar as aulas em experiências mais envolventes e significativas aos alunos, atendendo às demandas da sociedade digital contemporânea.

4.5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DAS DOCENTES

Finalmente, a apresentação e análise das percepções das docentes, após a oficina de RA. O questionário final permitiu a análise do uso da RA segundo os espectros das seguintes percepções das docentes: motivação, eficácia, uso futuro, segurança, facilidade, e preferência de uso dos aplicativos apresentados.

Reitera-se que as respostas das afirmativas foram hierarquizadas do tipo *Likert* e variaram de acordo com o grau de concordância das respondentes.

Do ponto de vista da RA como um recurso motivador para o uso em sala de aula, os resultados indicaram que a RA é vista como um recurso muito motivador. Dez por cento (10%) das docentes concordaram e 90% concordaram totalmente com a afirmação. Os comentários das docentes validam esses resultados:

Incentiva o pensamento na realidade empírica. A percepção sobre o uso da Realidade Aumentada como recurso motivador na sala de aula é geralmente positiva, pois ela proporciona uma experiência mais envolvente e interativa, estimulando o interesse e a participação dos alunos no processo de aprendizagem. A RA permite que os alunos visualizem conceitos abstratos. Com certeza esse recurso é motivador, além de ser lúdico e possibilita maior interesse aos estudantes. Motivador pois aguça e desperta ainda mais o interesse dos alunos, fazendo com que assimilem e internalizem o conteúdo (DOCENTES, 2024).

Diante das percepções quanto à motivação provocada pelo uso da RA, há um perceptível consenso positivo sobre o impacto dessa tecnologia como recurso pedagógico. Esses resultados são coerentes com os estudos dos autores, Fuchsova e Korenová (2019), Sáez-López *et al.* (2020), Vázquez-Cano *et al.* (2020), Gómez-García *et al.* (2021), Huertas-Abril *et al.* (2021), Nikimaleki e Rahimi (2022), os quais sugerem que a RA pode aumentar a motivação dos alunos ao tornar o aprendizado mais interativo e visualmente melhor para a compreensão de conceitos abstratos.

Do ponto de vista da eficácia do uso da RA em sala de aula no auxílio à produtividade do aluno, 20% das docentes concordaram que é usualmente eficaz e 80% afirmaram que é sempre eficaz. As considerações que as docentes fizeram em relação a esta afirmação, foram:

A eficácia da Realidade Aumentada na sala de aula depende de vários fatores, incluindo como é implementada e integrada ao currículo. Pode potencialmente

auxiliar na produtividade do aluno ao oferecer experiências mais imersivas e interativas, mas seu impacto real pode variar dependendo do contexto e da aplicação específica. Ela é uma ferramenta muito útil, no entanto, o professor tem que saber como aplicá-la. Sim, auxiliará na produtividade, pois irá motivar os estudantes. Auxilia, pois o aluno pode compreender com mais facilidade o conteúdo programático, associando e assimilando a teoria com a prática (DOCENTES, 2024).

As docentes destacaram que a eficácia da RA depende de sua implementação e integração ao currículo, e, quando bem aplicada, pode aumentar a produtividade dos alunos. Estudos de Marques e Pombo (2019) confirmam que a RA promove o aprendizado relacionado ao currículo. No entanto, Vázquez-Cano *et al.* (2020) e Belda-Medina (2022), consideram que as propostas e modelos de integração da RA devem ser aprofundados, destacando que seu desenvolvimento precisa ser devidamente contextualizado. Além disso, sem treinamento adequado ao professor, seu uso pode se tornar contraproducente.

Do ponto de vista da probabilidade de uso futuro da RA como recurso pedagógico, 10% responderam que usarão, 10% responderam que às vezes usarão, e 80% responderam que sempre que possível usarão.

De acordo com as complementações às respostas da probabilidade do uso futuro da RA, as docentes relataram:

A probabilidade de usar a Realidade Aumentada como recurso pedagógico em sala de aula depende de vários fatores, disponibilidade de tecnologia, suporte institucional e a evolução das práticas educacionais. Não há uma resposta única, mas a tendência é que a Realidade Aumentada ganhe espaço na educação à medida que a tecnologia se torna mais acessível e integrada às estratégias de ensino. Para as disciplinas de história e geografia sua utilização em sala de aula tornará a aprendizagem mais concreta. Sempre que eu tiver a oportunidade e os materiais, usarei a Realidade Aumentada para proporcionar melhor aprendizado aos estudantes (DOCENTES, 2024).

A alta probabilidade de uso futuro da RA é um indicativo positivo da aceitação e integração dessa tecnologia nas práticas pedagógicas. No entanto, a dependência de fatores como a disponibilidade da tecnologia e suporte institucional sugere que as instituições de ensino precisam garantir que os recursos necessários estejam disponíveis para que os professores possam usar a RA de forma eficaz. Talvez por esse motivo, nos estudos de Sáez-López *et al.* (2020), afirmam que a RA é uma ferramenta interessante para se usar pedagogicamente, porém é um recurso concebido como uma tecnologia emergente para o futuro. Portanto, enquanto as

instituições tiverem dispositivos insuficientes para o trabalho com uma turma de alunos, é muito provável que a implementação da RA estará prejudicada.

Do ponto de vista da segurança/confiança em utilizar as aplicações de RA em sala de aula, 50% concordam que estão seguras em utilizar as aplicações de RA e 50% concordam que estão totalmente seguras. Afirma a docente que: “Minha percepção é de confiança na tecnologia quando implementada de maneira adequada [...]” (DOCENTES, 2024).

A confiança da docente em utilizar a RA indica que, com o suporte adequado, ela estará disposta a integrar essa tecnologia em suas práticas de ensino. Isso sugere que programas de formação específicos, com práticas na utilização da RA, podem aumentar a confiança. Conforme Wyss *et al.* (2022) explicam, quanto mais positiva for a atitude do docente em relação à tecnologia de RA, maior será seu interesse e menor seu receio de interagir no ambiente de aprendizagem com RA, o inverso dessa relação também é verdadeira. Nesse sentido, somente a curiosidade, o interesse e a prática repetidas na interação com a tecnologia digital podem derrubar as barreiras e resistências, promovendo novas aprendizagens e alcançando a competência tecnológica.

Do ponto de vista da facilidade do uso da RA, a percepção é de que 30% das docentes se mantiveram neutras, enquanto 70% das docentes concordam que é fácil. No entanto, algumas professoras mencionaram a falta de dispositivos para a implementação da RA nas aulas. As menções das professoras quanto a esta percepção foram:

Os recursos digitais ainda são poucos, quase mínimos. A facilidade de uso da Realidade Aumentada em sala de aula pode variar dependendo da plataforma e das ferramentas específicas utilizadas. Em geral, a Realidade Aumentada tem se tornado mais acessível com o desenvolvimento de aplicativos e recursos dedicados à educação. No entanto, a facilidade de implementação ainda pode depender da familiaridade dos professores e alunos com a tecnologia, além dos recursos disponíveis na instituição de ensino. O sucesso da integração da Realidade Aumentada na sala de aula muitas vezes está relacionado ao suporte técnico, treinamento adequado e disponibilidade de dispositivos compatíveis. A maior dificuldade é não ter tablet ou smartphone para trabalhar com os alunos (DOCENTES, 2024).

Afirma Roig-Vila *et al.* (2019), que a facilidade no uso de RA está diretamente relacionada com a alta motivação. Nesse sentido, a percepção da facilidade reduz a resistência e a ansiedade em relação à tecnologia. Isso aumenta a disposição para explorá-la e integrá-la às

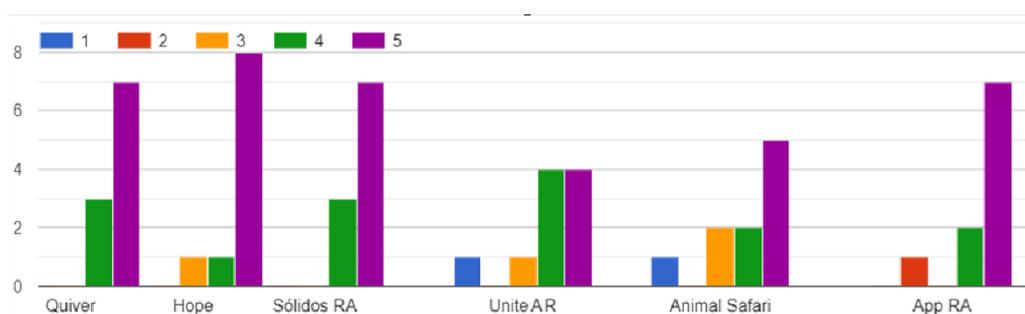
práticas educacionais. Essa relação entre percepção de facilidade e motivação é primordial para o sucesso da implementação da RA na educação.

Embora a maioria das docentes considere a RA fácil de usar, a falta de dispositivos e recursos nas escolas continuam sendo uma barreira significativa. Isso aponta para a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica. Nikimaleki e Rahimi (2022), corroboram essas preocupações, destacando que, apesar do entusiasmo dos docentes em utilizar a RA em suas aulas, eles enfrentam obstáculos, incluindo políticas escolares, acesso limitado à tecnologia por parte dos alunos e infraestrutura tecnológica insuficiente.

Quanto às preferências de uso dos aplicativos de RA apresentados, na ocasião da oficina as docentes tiveram a oportunidade de conhecer seis aplicações para uso da RA pedagogicamente: Animal Safari, AppRA, Hope, Quiver, Sólidos RA e UniteAR.

As preferências de uso desses aplicativos foram registradas por meio de uma grade de múltipla escolha cujas respostas foram assinaladas de acordo com a preferência de cada docente aos aplicativos apresentados. A questão explicava que o grau de preferência era avaliado em uma escala de 1 a 5, sendo "1" (azul) representava nenhuma preferência de uso, "5" (roxo) significava total preferência de uso e "3" (laranja) indicava neutralidade. Em relação à preferência de uso dos aplicativos durante a oficina, as docentes os classificaram conforme apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Grau de preferência do uso dos aplicativos de RA



Fonte: Dados da pesquisa, *Google Forms* (2024)

O eixo y do Gráfico 10, que vai de 0 a 8, indica a quantidade de pontos que cada aplicativo recebeu, e no eixo x, os aplicativos. Classifica-se a escala da seguinte forma: o 5 (roxo), muito satisfeito; 4 (verde), satisfeito; 3(laranja), neutro; 2 (vermelho), pouco satisfeito; 1(azul) insatisfeito.

De acordo com o Gráfico 10, observa-se que as avaliações das professoras mostram a clara tendência para a preferência dos aplicativos Quiver, Hope, Sólidos RA e o AppRA, seguidos pelo Animal Safari e UniteAR. As análises a seguir serão apresentadas de acordo com as ordens dos aplicativos apresentadas no Gráfico 10.

O Quiver recebeu uma alta aceitação com a maioria das avaliações situando-se entre 4 e 5, indicando que este aplicativo foi bem recebido e considerado útil pelas docentes. A alta preferência pelo Quiver sugere que o aplicativo é visto como um recurso valioso e eficaz para a implementação em sala de aula. Sua ampla capacidade de proporcionar experiências visuais e interativas podem ser a principal razão para essa predileção.

O aplicativo Hope destacou-se como o aplicativo com a maior preferência, recebendo a pontuação máxima. Isso indica um forte reconhecimento da sua utilidade e eficácia pedagógica.

O Sólidos RA recebeu avaliações positivas, semelhantes ao Quiver. O favoritismo ao Sólidos RA indica que esse aplicativo é percebido como um recurso eficaz, possivelmente devido a sua capacidade de representar conceitos dos sólidos geométricos de maneira tangível e interativa.

O UniteAR apresentou uma distribuição de opiniões bastante variadas. Essa variação indica uma percepção polarizada, possivelmente devido à diferença nas expectativas ou na facilidade de uso percebida pelas docentes.

O aplicativo Animal Safari teve uma distribuição ampla de preferências. Essa dispersão indica que as opiniões sobre esse aplicativo são variadas, também. Isso sugere que a eficácia do aplicativo pode depender muito do contexto de uso ou das expectativas individuais das docentes.

AppRA recebeu alta preferência. Isso sugere que o aplicativo é considerado altamente eficaz e adequado para a integração pedagógica.

Em suma, os resultados indicaram uma aceitação significativa dos aplicativos Quiver, Hope, Sólidos RA e AppRA, com a maioria das avaliações concentrando-se nas preferências mais altas das docentes. Essa tendência sugere que esses aplicativos são vistos como ferramentas eficazes de alta utilidade no contexto educacional. A alta predileção por esses aplicativos pode ser atribuída a várias razões: a facilidade de uso, a capacidade de engajamento, a relevância dos conteúdos apresentados de maneira interativa e estimulante, e até mesmo a apresentação agradável e amigável do aplicativo.

Por outro lado, os aplicativos UniteAR e Animal Safari apresentam maior variabilidade nas avaliações. As opiniões mais dispersas indicam que, embora alguns professores encontrem valor nesses aplicativos, outros podem enfrentar desafios em sua utilização ou podem não os ver tão aplicáveis em suas disciplinas específicas. A presença de pontuações baixas para esses aplicativos sugere a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre como esses aplicativos podem ser mais bem integrados ao currículo e como as professoras podem ser assessoradas em sua utilização.

Todavia, nota-se que apesar da diferença de preferência dadas para cada aplicativo, todos apresentam potencial para serem utilizados academicamente.

5 CONCLUSÃO

No panorama de uma sociedade contemporânea digitalizada, a falta de competência digital do professor é uma realidade. É nessa perspectiva de avanços tecnológicos digitais e novas abordagens de ensino, que surge a motivação para a formação de docentes para o uso da RA, visto que a RA quase nunca é explorada como recurso pedagógico em sala de aula.

Este trabalho se apresentou com o objetivo geral de contribuir para o desenvolvimento da competência digital de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, buscando fomentar a utilização da RA como recurso pedagógico. A pesquisa propôs responder à seguinte questão: *quais as percepções dos docentes da EMGM sobre o uso da tecnologia de RA no contexto educacional?*

Para tanto, foi preciso alcançar quatro objetivos específicos: i) caracterizar o perfil dos docentes da EMGM; ii) conhecer o nível de entendimento dos docentes em relação às tecnologias educacionais digitais e da RA; iii) estruturar, desenvolver e aplicar uma oficina de formação em RA; iv) analisar a percepção dos docentes sobre a RA.

A RSL foi essencial para compreender como ocorria a preparação dos docentes para o uso da RA em suas práticas pedagógicas. Na revisão da literatura, buscou-se a definição de termos e nos percursos metodológicos, técnicas de produção de dados, uso prático dos aplicativos de RA e avaliação dos resultados.

Considerando atender o **primeiro e o segundo objetivos específicos**, o questionário inicial da presente pesquisa caracterizou o perfil da população estudada e permitiu conhecer o nível de entendimento em tecnologias digitais das docentes da EMGM.

Em se tratando do perfil e nível de entendimento em tecnologias digitais das docentes, o estudo revelou que, embora a maioria das docentes possua um alto nível de escolaridade, na formação acadêmica delas faltou disciplinas com enfoques nas tecnologias digitais, o que contribui para a dificuldade da adoção ou implementação de recursos tecnológicos digitais em sala de aula.

Considerando que as escolas municipais de Foz do Iguaçu possuem professores exclusivos de informática educacional, isso pode levar as demais docentes a acreditarem que não precisam se aprofundar nesse campo, uma vez que há o professor de informática. Tal percepção pode reduzir a motivação para se engajarem em cursos de aperfeiçoamento em

tecnologia educacional, em detrimento do desenvolvimento contínuo das competências digitais entre todos os professores.

A pesquisa revelou também, que as docentes concordam que a tecnologia educacional digital influencia positivamente na aprendizagem dos alunos. No entanto, um número expressivo de professoras ainda demonstra falta de domínio, confiança, habilidade, enfim, dificuldades no uso das tecnologias digitais.

A respeito da RA, nenhuma professora afirmou conhecer bem ou muito bem a ferramenta. Aquelas que possuem algum conhecimento sobre RA o obtiveram de forma superficial, principalmente por meio do entretenimento.

A maioria das professoras que recusaram o convite para participar da oficina, justificaram dificuldades em interagir com a tecnologia digital. Essas, precisam de um maior apoio para superar o receio que têm em relação ao uso da tecnologia. Portanto, desenvolver atitudes mais favoráveis em relação à tecnologia é o primeiro passo para promover mudanças e inserção ao mundo digital da educação.

Para a condução do **terceiro objetivo específico**, que foi a estruturação, desenvolvimento e aplicação da oficina de formação em RA, apresentou-se o conteúdo teórico programático mais a prática, com a demonstração e exploração de seis aplicativos de RA com temáticas educacionais em quatro horas. Exploraram-se a busca por aplicativos de RA, a leitura sobre os aplicativos, suas particularidades e terminando com os *downloads*.

A oficina desempenhou um papel fundamental ao reduzir a distância entre a resistência e a competência digital. Além disso, possibilitou a observação participante, elemento essencial para observar os comportamentos e atitudes das docentes diante o uso da tecnologia de RA.

A análise das observações realizadas durante a oficina de RA permitiu avaliar as motivações, expectativas, competências digitais e as percepções sobre as vantagens e dificuldades associadas ao uso dessa tecnologia em sala de aula.

No que se refere à competência digital, evidenciou no grupo de docentes variadas habilidades na interação com a tecnologia, porém o trabalho colaborativo se manifestou minimizando a dificuldade entre aquelas que a apresentava.

A oficina ocorreu compassada com a exploração dos aplicativos propostos. De acordo com os comentários, as docentes encontraram na RA uma alternativa viável e fácil de usar. Diante dos comentários, inferiu-se que a oficina de formação em RA mostrou-se eficaz para desmistificar a tecnologia de RA e incentivar o seu uso pedagógico.

As docentes que frequentaram a oficina demonstraram curiosidades pelas novidades apresentadas, incluindo uma breve exploração do *site* construído para a oficina. A proposta para que as docentes elaborassem uma aula, utilizando um dos aplicativos apresentados durante a oficina, e compartilhassem no grupo de *WhatsApp*, não foi satisfatória. Apenas três professoras cumpriram-na. Isso pode indicar a necessidade de mais tempo e apoio para a implementação da prática.

Na percepção das docentes, as vantagens do uso da RA em sala de aula superaram as dificuldades apresentadas. A dificuldade mais expressiva apontada é a falta de dispositivos móveis para o uso dos alunos. Assim, teriam que trabalhar em grupos fornecendo dispositivos emprestados, o que poderia ser inviável para a implementação da RA no ensino.

Concluiu-se que, apesar do município de Foz do Iguaçu ter investido em infraestruturas prediais e tecnológicas, com laboratórios de informática equipados e acesso à internet nas unidades escolares municipais, as docentes que participaram desta pesquisa apontaram a falta de dispositivos móveis digitais uma barreira para a utilização da RA como recurso pedagógico.

O **quarto objetivo específico**, que trata das análises das percepções das docentes sobre a RA nas dimensões: motivação, eficácia, usabilidade, segurança e confiança, facilidade e preferência de uso dos aplicativos apresentados, buscou responder a problemática desta pesquisa.

As percepções foram positivas em relação às dimensões analisadas. Ademais, demonstraram motivadas para continuarem aprimorando seus conhecimentos acerca das tecnologias digitais e sempre que possível, mesmo não tendo os dispositivos móveis em quantidade, implementarão a tecnologia de RA como recurso pedagógico em suas aulas. Em relação às preferências de uso dos aplicativos, o Quiver, Hope, Sólidos RA e o AppRA foram os aplicativos mais bem avaliados.

Desse modo, os objetivos propostos foram alcançados, evidenciando a relevância e os desafios da implementação da tecnologia de RA no ambiente educacional.

Acredita-se que essas contribuições forneçam o incentivo necessário para que as docentes aprofundem seus conhecimentos e busquem mais soluções em aplicativos de RA para suas aulas. As constantes inovações e atualizações no campo da tecnologia são tão dinâmicas que um aplicativo funcional de hoje poderá não ser compatível em poucas semanas. Portanto, é essencial que as professoras estejam sempre atualizadas e dispostas a explorar novas ferramentas para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem.

Sugere-se parcerias entre redes de ensino e instituições de ensino superior para o desenvolvimento de propostas formativas voltadas ao uso pedagógico das tecnologias digitais. Isso, possivelmente, preencheria as lacunas acadêmicas das docentes, as quais, durante suas graduações, não tiveram a oportunidade de cursarem disciplinas específicas sobre o uso das tecnologias digitais para fins educacionais. Ademais, ações como cursos de curta duração como os projetos de extensão, sobre ferramentas digitais adaptadas às necessidades específicas das docentes e outros projetos colaborativos entre instituições de ensino superior e professores em exercício, poderiam ser implementadas para promover a aplicação do conhecimento acadêmico em benefício da educação.

Dessa forma, considera-se importante que os cursos de formação inicial contemplem atualizações em seus programas de disciplinas incluindo o uso de recursos tecnológicos digitais, especificamente para o uso na educação nos anos iniciais do ensino fundamental. Aproveitando a popularização dos dispositivos móveis, essas atualizações garantiriam que todas as docentes saíssem das universidades com uma compreensão prática e teórica do uso dessas tecnologias no ambiente educacional.

Este estudo de caso associado à pesquisa-ação apresentou as particularidades da EMGM, que reflete o caso no cenário apresentado, desta escola, nas seções anteriores desta pesquisa. Com base nisso, sugere-se, para futuros trabalhos, pesquisas com outras unidades escolares para identificar e comparar padrões que possam influenciar os resultados educacionais. Outra sugestão de trabalho, para o futuro, é a de incluir toda a rede municipal de ensino de Foz do Iguaçu para obter uma visão mais abrangente das práticas e desafios enfrentados. Os resultados podem contribuir significativamente para o aprimoramento das políticas educacionais e práticas pedagógicas na rede municipal de ensino.

Como proposta para a replicação da oficina oferecida nesta pesquisa, sugere-se ter uma carga horária de no mínimo oito horas de prática para a conclusão do plano de aula durante a oficina, e não o deixar como tarefa para ser compartilhada depois, uma vez que apenas três docentes cumpriram o acordo.

Futuras pesquisas devem explorar estratégias para superar as barreiras de infraestrutura e investigar formas de integrar as tecnologias digitais no currículo escolar. Também seria interessante avaliar os impactos decorrentes dessa oficina na prática pedagógica dessas docentes que participaram da intervenção..

Para que todas as docentes da EMGM possam usufruir da tecnologia de RA, é

fundamental desenvolver um trabalho de base para convencer as docentes que recusaram participar da oficina. A maioria delas justificou a não participação devido a dificuldades com a tecnologia digital, o que indica a necessidade de um apoio mais direcionado e persuasivo.

Concluiu-se com esta pesquisa que dominar as habilidades em tecnologia digital é fundamental para atender às competências exigidas no cenário contemporâneo. Isso requer dos professores não apenas a superação de paradigmas tradicionais, mas também uma predisposição para novas aprendizagens. Entretanto, a falta de infraestrutura adequada e de dispositivos disponíveis para os alunos representa um obstáculo significativo para a implementação de tecnologias como a RA em sala de aula. A limitação de dispositivos resulta em perda de interesse dos alunos pela atividade, a dispersão da atenção e dificuldades de gestão da turma pelo professor, especialmente nos anos iniciais. Por isso, muitos professores optam por métodos alternativos que não dependam das tecnologias digitais.

Esta pesquisa confirmou a hipótese inicial: *supõe-se que a utilização da RA, após a realização da oficina, possibilitaria a desmistificação da relação dos docentes com essa tecnologia, incentivando-os a empregá-la de maneira mais confiante e eficaz na mediação do ensino*. Os resultados inferiram que houve a desmistificação do uso da RA na intermediação do ensino, evidenciando que as participantes tornaram mais confiantes e receptivas à incorporação dessa tecnologia nas práticas pedagógicas.

A pesquisa contribui para a literatura ao demonstrar que, com o suporte adequado, as docentes podem superar a resistência inicial e adotar novas tecnologias nas suas práticas pedagógicas. Em termos práticos, a oficina de RA desenvolvida neste estudo pode servir como modelo para outras iniciativas de formação de professores em tecnologias educacionais.

Além disso, este estudo forneceu um incentivo para que as professoras aprofundem seus conhecimentos e se mantenham atualizadas com as constantes inovações tecnológicas, garantindo um ensino mais dinâmico, eficaz e interativo.

Embora esta pesquisa represente apenas um passo inicial importante às dificuldades de implementação da tecnologia digital, o compartilhamento do conhecimento da pesquisadora pode ter tido um impacto significativo, mesmo que em pequena escala. Do ponto de vista da pesquisadora, os resultados foram satisfatórios e úteis, oferecendo um ponto de partida promissor para futuras investigações e intervenções educacionais que busquem integrar a RA e outras tecnologias digitais de forma efetiva no ensino.

Finalmente, reitera-se agradecimentos à Secretaria Municipal de Educação, à unidade escolar Gabriela Mistral, às docentes participantes e ao programa de mestrado profissional, PPGTGS por oportunizarem e apoiarem esta pesquisa, contribuindo para a promoção de uma educação de qualidade alinhada aos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU.

REFERÊNCIAS

- ANGGRAENI, C.W. Promoting Education 4.0 in English for Survival Class: What are the Challenges? **Metathesis**. v. 2, n. 1, abr. 2018. 13 p. DOI: 10.31002/metatese.v2i1.676. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325418127_Promoting_Education_40_in_English_for_Survival_Class_What_are_the_Challenges. Acesso em: 12 ago 2024.
- AZUMA, R. T. A survey of augmented reality. **Presence: teleoperators & virtual environments**. v. 6, n. 4, p. 355-385, aug.1997. Disponível em: <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.
- ARAUJO, L.P. da. *et al.* Intentional foraminal enlargement: a systematic review with bibliometric analysis. **Brazilian Dental Science**. v. 25, n. 4, out – dez. 2022. Disponível em: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/3506>. Acesso em: 12 ago 2024.
- BELDA-MEDINA, J. Using Augmented Reality (AR) as an authoring tool in EFL through mobile computer-supported collaborative learning. **Teaching English with Technology**. v. 22, n. 2, p. 115-135, 2022. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1354648>. Acesso em: 12 ago 2024.
- BIANCHINI, C. de Paula; SILVA, L. Sistemas de Realidade Aumentada Móvel Suportados por Computação em Nuvem. Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada, v. 4, p. 9-32, Salvador: **SBC**, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Calebe-Bianchini/publication/303484094_Sistemas_de_Realidade_Aumentada_Movel_Suportados_por_Computacao_em_Nuvem/links/6464cdc266b4cb4f73ba28c2/Sistemas-de-Realidade-Aumentada-Movel-Suportados-por-Computacao-em-Nuvem.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.
- BIM, S. A.; PONTUAL FALCÃO, T. Boas Práticas em Ambientes de Ensino de Computação: uma Proposta de Oficina. *In*: LABORATÓRIO DE IDEIAS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 2. , 2022, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 . p. 19-20. DOI: https://doi.org/10.5753/educomp_estendido.2022.19402. Acesso em: 13 ago 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Computação – Complemento à BNCC**. Base Nacional Comum Curricular. 2022. 75 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 20 out. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **EDUCAÇÃO É A BASE** - Base Nacional Comum Curricular - BNCC. 2017. 595 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 20 out. 2023.
- CAPES. **Tabela das áreas de conhecimento**. Disponível em: http://fisio.icb.usp.br:4882/posgraduacao/relatorio_capes/areas_conhecimento.html#grupo7. Acesso em: 12 maio 2024.

CAPES. **Tabela de áreas do conhecimento**. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/documents/11871/24930/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf/d192ff6b-3e0a-4074-a74d-c280521bd5f7>. Acesso em: 12 maio 2024.

CIEB. **Tecnologias Digitais nas escolas municipais do Brasil. Cenário e recomendações**. Disponível em: https://www.fundacaotelefonicao.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Pesquisa_TecnologiasDigitais.pdf. Acesso em: 22 jul 2024.

CORDEIRO, A. M. *et al.* Revisão Sistemática: Uma revisão narrativa. **Comunicação Científica**, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>. Acesso em: 12 ago 2024.

CRUZ, E. *et al.* Formação de professores e promoção da competência digital dos seus aprendentes: Uma experiência em tempos de transição digital. **Artigos | Tecnologia e Educação: ciências, computação (des)plugada e pensamento computacional da educação de crianças de 4 a 10 anos**. Caderno - CEDES – Centro de Estudos Educação e Sociedade. V. 43, n. 120. mai – ago. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/y5h8QkL4wmvFbgLqjKQpWrw/?lang=pt>. <https://doi.org/10.1590/CC271228>. Acesso em: 14 maio 2024.

DA SILVA, A. J. *et al.* Tecnologia, inovação e sustentabilidade: 50 anos de cursos de tecnologia n Brasil. Método de pesquisa survey – estudo do método e aplicações na engenharia de produção. **Anais do XIV Workshop de pós-graduação e pesquisa do centro Paula Souza**. São Paulo. p 540-549, out. 2019. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/558/1a7dfcbb6bb867c4794c09869c5df81.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

DELORS. J. Report to UNESCO of the Internacional Commission on Education for the Twenty-first Century. **LEARNING: THE TREASURE WITHIN**. 1996. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000102734&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_8439a18f-7a8e-4bdc-8fbc-0ba0983403e6%3F_%3D102734engo.pdf&locale=en&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000102734/PDF/102734engo.pdf#%5B%7B%22num%22%3A509%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D. Acesso em: 20 out. 2023.

EDRAWMIND. Disponível em: <https://www.edrawsoft.com/pt/>. Acesso em: 21 jul. 2023.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2006. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/attach/74302802/FACHIN-Odilia-fundamentos-de-Metodologia.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

FILHO, P. M. A; NERES, R. L; MARTINS, E. R; BRANDÃO, R. J. B. (org). **Educação 4.0 – Tecnologias Educacionais**. v. 1. São Luís: Editora Pascal, 2020. 391 p. Disponível em: <https://editorapascal.com.br/2020/07/21/coletanea-educacao-4-0-editora-pascal-vol-1/>. Acesso em: 12 ago 2024.

FOZ DO IGUAÇU. **Lei nº 4.362, de 17 de agosto de 2015**. Dispõe sobre reestruturação do Plano de Cargos, Carreira e Remuneração dos profissionais do magistério da rede pública municipal de ensino do município de Foz do Iguaçu. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/f/foz-do-iguacu/lei-ordinaria/2022/513/5121/lei-ordinaria-n-5121-2022-altera-a-lei-n-4362-de-17-de-agosto-de-2015-que-dispoe-sobre-a-reestruturacao-do-plano-de-cargos-carreira-e-remuneracao-dos-profissionais-do-magisterio-da-rede-publica-municipal-de-ensino-do-municipio-de-foz-do-iguacu-e-revoga-dispositivos-da-lei-n-1997-de-13-de-marco-de-1996#>. Acesso em: 07 abr. 2024.

FRAGKAKI, M; MYSTAKIDIS, S; FILIPPOUSIS, G. Work-in-Progress-Design and Evaluation of an Augmented and Virtual Reality Flipped-Learning Course for K-12 Educators. **Proceedings of 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network, iLRN**, n. iLRN, p. 275–278, 2020.

FUCHSOVA, M.; KORENOVÁ, L. Visualisation in basic science and engineering education of future primary school teachers in human biology education using augmented reality. **European Journal of Contemporary Education**, v. 8, n.1, p. 92–102, 1 mar. 2019. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1212280>. Acesso em: 12 ago 2024.

FÜHR, R. C. Educação 4.0. Nos Impactos da Quarta Revolução Industrial. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019. *E-book*. 132 p.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57–73, 15 set. 2019. Disponível em: <https://sites.usp.br/dms/wp-content/uploads/sites/575/2019/12/Revis%C3%A3o-Sistem%C3%A1tica-de-Literatura.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências da prática da enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.12, n. 3, p. 549-56, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692004000300014>. Acesso em: 12 ago 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas. 6ª ed. 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

GÓMEZ-GARCÍA, G. *et al.* Mobile learning in pre-service teacher education: Perceived usefulness of AR technology in primary education. **Education Sciences**, v. 11, n. 6, p. 275, 1 jun. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/6/275>. Acesso em: 12 ago 2024.

GOOGLE PLAY. **Animal Safari AR**. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=io.lightup.safari>. Acesso em 10 abr. 2023.

GOOGLE PLAY. **App Realidade Aumentada**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.primeirapagina.realidadeaumentada>.
 Acesso em: 10 abr. 2023

GOOGLE PLAY. **Hope**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.HopeTechnologies.Hope>. Acesso em: 10
 abr. 2023.

GOOGLE PLAY. **Quiver**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmix>. Acesso em: 10 abr. 2023.

GOOGLE PLAY. **Sólidos RA**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LuMuGames.SolidosRA>. Acesso em 10
 abr. 2023.

GOOGLE PLAY. **UniteAR**. Disponível em:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ibosoninnov.unitear>. Acesso em: 10 abr.
 2023.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa Versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?
Psicologia: Teoria e Pesquisa. v. 22, n. 2, p. 201-210, mai-ago. 2006. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>. Acesso em: 13 ago 2024.

HARIHARASUDAN, A; KOT, S. A scoping review on digital English and Education 4.0 for
 Industry 4.0. **Social Sciences**. v. 7, 227, 2018. 13 p. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/08a5/f776da58ad6c840751f18727d9fc2c0dd7b0.pdf>. Acesso
 em: 12 ago 2024.

HUBERMAN, M.; **O ciclo de vida profissional de professores**. In: Nóvoa, A. (org). Vida
 de professores. 2. ed. Porto Editora, 2000. Disponível em:
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5689511/mod_resource/content/2/HUBERMAN%20](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5689511/mod_resource/content/2/HUBERMAN%20Michael_O%20ciclo%20de%20vida%20profissional%20dos%20professores.pdf)
[Michael_O%20ciclo%20de%20vida%20profissional%20dos%20professores.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5689511/mod_resource/content/2/HUBERMAN%20Michael_O%20ciclo%20de%20vida%20profissional%20dos%20professores.pdf). Acesso em:
 12 ago 2024.

HUERTAS-ABRIL, C. A. *et al.* Augmented reality for esl/efl and bilingual education: An
 international comparison. **Educacion XXI**, v. 24, n. 2, p. 189–208, jul. 2021. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/journal/706/70666930008/html/>. Acesso em: 12 ago 2024.

HOUNSELL, M. S; TORI, R; KIRNER, C. Realidade Aumentada; *in* TORI, Romero;
 HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed.
 Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496 p. Disponível em: [https://books-](https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/66)
[sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/66](https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/66). Acesso em: 12 ago 2024.

I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA - SBC-EB.
 Disponível em: <https://www2.sbc.org.br/sbceb2024/#about>. Acesso em: 14 abr. 2024.

KIRNER, C. Prototipagem rápida de aplicações interativas de Realidade Aumentada. In SISCOUITO, R. A; BREGA, J. R. F (ed) **Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: SBC, v.1, n.1. 2011. 158 p. Disponível em: https://www.academia.edu/39466109/Tend%C3%Aancias_e_T%C3%A9cnicas_em_Realidade_Virtual_e_Aumentada. Acesso em: 12 ago 2024.

KIRNER, C; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada; in RIBEIRO, M. W; ZORZAL, R. E (org). **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Porto Alegre: Editora SBC, 2011 p. 10-25. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33029714/2011_svrps-libre.pdf?1393942495=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D2011_Svrps.pdf&Expires=1723524259&Signature=Yoj8Ken5g4or1PBtpNcha9uDF-TPWnJQmBoN~D-YVo4XIPKRYJG0c-aVAd9CHS2cd9h2egEO39MrC6CyAu~4tWcKuzWRXAIdXT1L4K9Is82RBRV6bJILQ-182TYzKEC8JTIvawutOcPunPo2ZaqoMZSpivmvoNLhRCLduNqTPdF0SQ9XFcT2uMburO6VPi7PFW-cU9vBffrv54BeZUAlcgZ6wO8tOAKGIPkVSU4aUe7lePFNtGgRxfeG00zjxB6c1G4Lx1PorSns6WizDypZF6Vo2TFNdx~c7qr28OCwHADMG9MVc0nQNwdAjsGcdJ7PfUd~iL~G07T3MUPU0zlbw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=10. Acesso em 12 ago 2024.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014.

KOREŇOVÁ, L.; GUNČAGA, J. Augmented reality in mathematics education for pre-service teachers in primary level. Em APLIMAT: **17th Conference on Applied Mathematics**. Bratislava: STU, p. 597–605, fev.2018.

LAMATTINA, A. A. **Educação 4.0: transformando o ensino na era digital**. Formiga, MG: Editora Union, 2023. PDF [livro eletrônico]. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/735230/2/Educa%C3%A7%C3%A3o%204.0%20transformando%20o%20ensino%20na%20era%20digital.pdf>. Acesso em: 14 maio 2024.

LASAKOSWITSCK, Ronaldo. Cap. 5. **A Narrativa Digital e a Construção de Histórias em Sala de Aula**. Metodologias Ativas. Teoria e Prática. Org. TERÇARIOL, A.A.L [et al.]. Edubot. Cascavel/PR, 2020.

LEMES, I. L; SANTOS, R. P. A Educação 4.0: Um estudo de caso acerca da formação de professores para enfrentamento dos desafios do século XXI. **RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 82-100, jun. 2021. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10842/114115867>. Acesso em: 12 ago 2024.

LIMA, S. R.; NASCIMENTO, L.F.C. A Indústria e a Educação 4.0 como tecnologias inclusivas no apoio ao ensino remoto na educação básica pública e privada durante a pandemia da COVID 19 no Brasil. **Brazilian Journal of Development (BJD)**, v. 8, n. 1, p. 6741-6757, jan. 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/43230>. Acesso em: 12 ago 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas. 2003. 311 p. Disponível em: https://www.academia.edu/111327929/LAKATOS_MARCONI_FUNDAMENTOS_DE_METODOLOGIA_CIENTIFICA. Acesso em: 12 ago 2024.

MARQUES, M. M.; POMBO, L. Teacher Readiness to Adopt Game-based Mobile Learning With Augmented Reality. **IxD&A – Interaction Design and Architecture (s) Journal**, n. 43, p. 68-85, 2019. Disponível em: https://ixdea.org/wp-content/uploads/IxDEA_art/43/43_4.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

MARQUES, M. M.; POMBO, L. The impact of teacher training using mobile augmented reality games on their professional development. **Education Sciences**, v. 11, n. 8, p. 404, ago. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/8/404>. Acesso em: 12 ago 2024.

MEI, B.; YANG, S. Chinese Pre-service Music Teachers' Perceptions of Augmented Reality-Assisted Musical Instrument Learning. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 4 fev. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.609028/full>. Acesso em: 12 ago 2024.

MELO, A. S. E de; MAIA, O. N.; CHAVES, H. V. Lewin e a pesquisa-ação: gênese, aplicação e finalidade. **Fractal : Revista de Psicologia** [online]. 2016, v. 28, n. 1 [Acessado 9 Agosto 2024], pp. 153-159. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1984-0292/1162>>. ISSN 1984-0292. <https://doi.org/10.1590/1984-0292/1162>.

MICHAELIS. Moderno dicionário inglês. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-ingles/busca/ingles-portugues-moderno/workshop/>. Acesso em: 19 maio 2024.

MUNZLINGER, E.; NARCIZO, F. B.; RANGEL, J. E. Sistematização de revisões bibliográficas em pesquisas da área de IHC. **Anais ACM-Tutorial IHC**. p.51-54, nov. 2012. Disponível em: https://www.elizabete.com.br/site/Outros/Entradas/2012/11/19_Revisao_Sistematica_files/AnaisACM-Tutorial-Munzlinger-Narcizo-Rangel.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

NIKIMALEKI, M.; RAHIMI, M. Effects of a collaborative AR-enhanced learning environment on learning gains and technology implementation beliefs: Evidence from a graduate teacher training course. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 38, n. 3, p. 758–769, 1 jun. 2022. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1333213>. Acesso em: 12 ago 2024.

OECH, Roger Von. **Um “Toc” na cuca**. 15. ed. São Paulo: Cultura Editores Associados Ltda, 1999. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/qdownload/livro-um-toc-na-cuca-roger-von-oechpdf-pdf-free.html>. Acesso em: 13 maio 2024.

ONU. NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Educação de qualidade. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 13 maio 2024.

PARSIFAL. Disponível em: <https://parsif.al/>. Acesso em: 21 jul. 2023.

PESQUISA-AÇÃO & FORMAÇÃO: convergências no estágio supervisionado de língua inglesa. SABOTA, B.; SILVESTRE, V. P. V. (orgs). Anápolis: Editora UEG, 2017. 218 p. E-book. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/source/editora_ueg/conteudoN/2167/ebook_pesquisa_acao_e_formacao.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – PNE. **Lei nº 13.005/2014**. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 05 jun. 2024.

POMBO, L.; MARQUES, M. M. Guidelines for teacher training in mobile augmented reality games: Hearing the teachers' voices. **Education Sciences**, v. 11, n. 10, p. 597, 1 out. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/10/597>. Acesso em: 12 ago 2024.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS, GESTÃO E SUSTENTABILIDADE – PPGTGS. Introdução e descrição básica. Disponível em: <https://www5.unioeste.br/portaunioeste/pos/ppgtgs/sobre/o-programa/introducao-e-descricao-basica>. Acesso em: 7 jun. 2024.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**; Dietmar Klaus Pfeiffer (colaborador). São Paulo: Atlas 4. ed. rev. atual. Amp., 2017. 424 p.

RIOS, T. **Compreender e ensinar: por uma docência da melhor qualidade**. São Paulo: Cortez, 2003.

ROBERTO, R *et al.* Jogos Educacionais Baseados em Realidade Aumentada e Interfaces Tangíveis. In SISCOUTTO, R. A; BREGA, J. R. F (ed) **Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: SBC. v.1, n.1. 2011. 158 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Romero-Tori/publication/216813069_Fundamentos_de_Realidade_Virtual/links/5d234774458515c11c1c5cdb/Fundamentos-de-Realidade-Virtual.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

RODELLO, I. A.; BREGA, J. R. F. Realidade Virtual e Aumentada em Ações de Marketing. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. *in* RIBEIRO, M. W; ZORZAL, R. E (org). **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Porto Alegre: Editora SBC, 2011.

RODELLO, I. A.; SILVA, J. V. M. Marketing de produtos. *in* TORI, R; HOUNSELL, M. S. (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496p. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>. Acesso em 12 ago 2024.

ROIG-VILA, R.; LORENZO-LIEDÓ, A.; MENGUAL-ANDRÉS, S. Utilidad percibida de la realidad aumentada como recurso didáctico en Educación Infantil. **Campus Virtuales**, v. 8, n. 1, p. 19-35, mar. 2019. Disponível em:

<http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/430>. Acesso em: 12 ago 2024.

ROSA, P. R. *et al.* Estudo de caso e pesquisa-ação: semelhanças e distinções entre os métodos estudo de caso e pesquisa-ação. **Revista de Ciências da Administração**. 25(65): 1-17, nov.2023. DOI: 10.5007/2175-8077.2023.e80766.

SÁEZ-LÓPEZ, J. M. *et al.* Augmented reality in higher education: An evaluation program in initial teacher training. **Education Sciences**, v. 10, n. 2, p. 26, 22 jan. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/10/2/26>. Acesso em: 12 ago 2024.

SALMON, G. May the fourth be with you: creating education 4.0. **Journal of Learning for Development (JL4D)**, v. 6, n. 2, p.95-115, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.56059/jl4d.v6i2.352>. Acesso em: 08 ago. 2024.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/>. Acesso em: 12 ago 2024.

SAT. M.; ILHAN, F.; YUKSELTURK, E. Comparison and evaluation of augmented reality technologies for designing interactive materials. **Education and Information Technologies**. v. 28. 9 ed. p.1-23, fev. 2023. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1007/s10639-023-11646-3>. Acesso em: 12 ago 2024.

SILVA, Sandra E. P. **A Indústria 4.0**. (Blog), 2018. Disponível em: <http://sandraelisabeth.com.br/a-industria-4-0/> . Acesso em: 08 abr. 2024.

SINÔNIMOS. **Dicionário online de sinônimos**. Disponível em: <https://www.sinonimos.com.br/>. Acesso em: mar-jun. 2024.

SOUZA, Claudio Alexandre de. **Criatividade e liderança**: todos os dias diferente. Niterói: Laboratório de Políticas, Governança e Turismo (LabPGTUR), 2021. [livro eletrônico]. Disponível em: https://www.academia.edu/93557826/Criatividade_e_Lideran%C3%A7a. Acesso em: 10 abr. 2024.

TAVARES, R. F. A. É Tempo de aprender: Um objeto de aprendizagem para alfabetizadores de jovens e adultos; *in* FILHO, P. M. A; NERES, R. L; MARTINS, E. R; BRANDÃO, R. J. B. (org). **Educação 4.0 – Tecnologias Educacionais**. v. 1. São Luís: Editora Pascal, 2020. 391 p. Disponível em: <https://editorapascal.com.br/2020/07/21/coletanea-educacao-4-0-editora-pascal-vol-1/>. Acesso em: 12 ago 2024.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989. Disponível em: <https://marcosfabionuva.com/wp-content/uploads/2018/08/7-metodologia-da-pesquisa-ac3a7c3a3o.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

TIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica; Trad. Oliveira, L. L. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n.3, p. 443-466, set/dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 ago 2024.

TORI, R. **Educação sem distância: As tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. São Paulo: Editora Senac, 2010.258 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5147288/mod_resource/content/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Sem%20Dist%C3%A2ncia.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

TORI, R. *et al.* Educação; *in* TORI, R; HOUNSELL, M. S. (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496 p. Disponível em: <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/66>. Acesso em: 12 ago 2024.

TORI, R; HOUNSELL, M. S; KIRNER, C. Realidade Virtual; *in*: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

TORI, R; KIRNER, C. Fundamentos de Realidade Aumentada; *in* TORI, R; KIRNER, C; SISCOOTTO, R (ed). **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC.2006. 399 p. Disponível em: https://pcs.usp.br/interlab/wp-content/uploads/sites/21/2018/01/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

VÁZQUEZ-CANO, E. *et al.* Realidad aumentada (RA) y procesos didácticos en la universidad: estudio descriptivo de nuevas aplicaciones para el desarrollo de competencias digitales. **Psychology, Society & Education**, v. 12, n. 2, p. 275–290, 27 jul. 2020. Disponível em: <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/psy/article/view/2826>. Acesso em: 12 ago 2024.

WYSS, C. *et al.* Innovative teacher education with the augmented reality device microsoft hololens—results of an exploratory study and pedagogical considerations. **Multimodal Technologies and Interaction**, v. 5, n. 8, p. 45, 1 ago. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2414-4088/5/8/45>. Acesso em: 12 ago 2024.

WYSS, C. *et al.* The Impact of Student Characteristics for Working with AR Technologies in Higher Education—Findings from an Exploratory Study with Microsoft HoloLens. **Information**, v. 13, n. 3, p. 112, 1 mar. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/13/3/112>. Acesso em: 12 ago 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso Planejamento e Métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 164 p. Disponível em: http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf. Acesso em: 12 ago 2024.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu sou Silvana Borborema, aluna do Mestrado Profissional em Tecnologia, Gestão e Sustentabilidade da UNIOESTE. Estou realizando um projeto de pesquisa intitulado "EDUCAÇÃO 4.0: REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL".

Convido você a participar desta pesquisa, cujo objetivo será contribuir para o desenvolvimento da competência digital do docente dos anos iniciais do ensino fundamental da Escola Municipal Gabriela Mistral, buscando estimular a utilização da tecnologia de realidade aumentada como recurso pedagógico educacional, e analisar as suas percepções.

Esta pesquisa será composta pelas seguintes etapas:

1. Inicialmente, responder este questionário eletrônico para a caracterização do docente respondente;
2. Realização de uma oficina de formação para a utilização da realidade aumentada para fins pedagógicos; e
3. Finalmente, responder outro questionário eletrônico com as suas percepções em relação ao uso da tecnologia de realidade aumentada.

Este questionário inicial é composto por perguntas de múltipla escolha e outras com espaço aberto para você escrever, caso sinta necessidade de deixar alguma observação. É previsto que você leve de 3 a 5 minutos para respondê-lo.

A oficina de formação em realidade aumentada será realizada no dia 20/02/2024 ou 24/02/2024, com carga horária de 4 horas.

O questionário final será realizado ao final da oficina de realidade aumentada. Será composto por 5 questões de múltipla escolha abordando as suas percepções nas 5 dimensões em relação ao uso da realidade aumentada como recurso pedagógico: **motivação - eficácia - usabilidade - segurança/confiança - facilidade**. Todas as cinco questões dispõem de um espaço complementar para, caso julgue necessário, acrescentar algo à resposta.

Se durante os preenchimentos destes questionários alguma pergunta lhe causar constrangimento ou desconforto, você poderá não responder ou desistir de participar da pesquisa. Destaca-se que os riscos são mínimos. Isso também se aplica para a oficina de realidade aumentada: se algo lhe causar constrangimento você poderá desistir de participar da pesquisa.

Se durante as atividades desenvolvidas nesta pesquisa você sofrer algum tipo de dano ou ocorrer alguma intercorrência de situações adversas, esta pesquisadora estará à disposição em prestar assistência imediata, integral e gratuita para a solução da eventual intercorrência. Na ocorrência de dúvidas, os pesquisadores poderão ser contactados.

As informações que você fornecer serão utilizadas exclusivamente nesta pesquisa. Esclareço que a sua participação nesta pesquisa é um ato voluntário, portanto, você não receberá e não pagará nenhum valor para participar deste estudo.

Caso você precise informar algo decorrente da sua participação na pesquisa ou eventuais dúvidas ou notificação de algum acontecimento não previsto, solicito entrar em contato com esta pesquisadora no telefone e whatsapp: (45) 99121-8994, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Unioeste (CEP/Unioeste), no telefone (45) 3220-3092 ou pelo e-mail: cep.prppg@unioeste.br

Ao concordar com este termo de consentimento livre e esclarecido, você responderá as questões a seguir, sendo que a primeira questão diz respeito ao seu consentimento com este termo, o que equivale a sua assinatura concordando em participar da pesquisa. Ao assinar este termo de consentimento livre e esclarecido, será automaticamente enviada uma cópia do mesmo para seu endereço eletrônico informado no questionário on-line. Este Termo ficará arquivado no ambiente virtual (*google forms*), à disposição da pesquisadora.

Atenciosamente,

Silvana Moreira Tavares Borborema – Pesquisadora Responsável – (45) 991218994. E-mail: silmtb@yahoo.com.br

Prof. Dra. Fabiana Frata Furlan Peres - Pesquisadora assistente -
Email: fabiana.peres@unioeste.br

Prof. Dr. Claudio Roberto Marquette Mauricio – Orientador responsável – E-mail: crmmauricio@gmail.com

Foz do Iguaçu, 11 de dezembro de 2023

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL

** Indica uma pergunta obrigatória.*

Considerando que assinalando o SIM você estará concordando em participar das três etapas desta pesquisa, e o NÃO você estará desistindo de participar desta pesquisa, responda por gentileza:

Ciente das informações trazidas por este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordo em responder este questionário.

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO *Pular para a seção 9 (Seção sem título)*

QUESTIONÁRIO INICIAL - Primeira Parte

1. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

Outros

2. Idade *

Marcar apenas uma oval.

Entre 18 a 24 anos

Entre 25 a 31 anos

Entre 32 a 38 anos

Entre 39 a 45 anos

Entre 46 a 52 anos

Entre 53 a 59 anos

Mais de 60 anos

3. Tempo de trabalho no magistério *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 1 ano
- De 1 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 15 anos
- De 16 a 20 anos
- De 21 a 25 anos
- De 26 a 30 anos
- Mais de 30 anos

4. Nível máximo de escolaridade *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino médio
- Magistério
- Normal Superior
- Graduação
- Graduação em andamento
- Pós-graduação/Especialização
- Pós-graduação/Especialização em andamento
- Mestrado
- Mestrado em andamento
- Doutorado
- Doutorado em andamento

5. Qual disciplina ou função está trabalhando atualmente (2024)? Você pode selecionar mais de uma opção. *

Marque todas que se aplicam.

- Língua Portuguesa
- Matemática
- Ciências
- Geografia
- História
- Artes (música, dança, etc)
- Educação Física
- Inglês
- Espanhol Informática Educacional
- Robótica Educacional
- Apoio A
- Direção
- Coordenação
- Outros

6. Quais turmas você está trabalhando atualmente? Pode selecionar mais de uma opção. *

Marque todas que se aplicam.

- 1º ano
- 2º ano
- 3º ano
- 4º ano
- 5º ano

7. Qual seu curso de formação? Você pode selecionar mais de uma opção. *

Marque todas que se aplicam.

- Licenciatura em Artes
- Licenciatura em Ciências Biológicas
- Licenciatura em Educação Física
- Licenciatura em Língua Portuguesa com ênfase em Inglês
- Licenciatura em Língua Portuguesa com ênfase em Espanhol
- Licenciatura em Matemática
- Licenciatura em Geografia
- Licenciatura em História
- Licenciatura em Computação
- Pedagogia
- Normal Superior
- Magistério
- Outra formação

8. Durante a sua graduação, você teve alguma disciplina, curso ou seminário, orientados para o uso de tecnologias digitais aplicada para a educação nos anos iniciais do ensino fundamental? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

QUESTIONÁRIO INICIAL - SEGUNDA PARTE

Tecnologia Educacional Digital e Realidade Aumentada

9. Sobre a seguinte afirmativa: "As Tecnologias Educacionais Digitais influenciam na aprendizagem do aluno". *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Não Concordo
- Neutro
- Concordo
- Concordo totalmente

10. Para algumas pessoas, as Tecnologias Digitais podem ser fáceis de usar; * para outras, difíceis de usar. Como você considera a sua interação com as Tecnologias Digitais?

Marcar apenas uma oval.

- Muito difícil
- Difícil
- Nem fácil nem difícil
- Fácil
- Muito fácil

11. Independente do contexto, com qual intensidade você conhece a tecnologia de Realidade Aumentada? *

Marcar apenas uma oval.

- Não conheço *Pular para a pergunta 17*
- Conheço pouco *Pular para a pergunta 17*
- Conheço razoavelmente *Pular para a pergunta 14*
- Conheço bem *Pular para a pergunta 14*
- Conheço muito bem *Pular para a pergunta 14*

12. Qual ferramenta, aplicativo ou programa de Realidade Aumentada você conhece? *

13. Com qual frequência você usa a Tecnologia de Realidade Aumentada no ensino? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca *Pular para a pergunta 16*
- Raramente *Pular para a pergunta 16*
- Ocasionalmente *Pular para a pergunta 16*
- Frequentemente *Pular para a pergunta 17*
- Muito frequentemente *Pular para a pergunta 17*

14. Quais motivos que te levam a nunca utilizar ou utilizar raramente a Realidade Aumentada no ensino? Você pode selecionar mais de uma opção. *

Marque todas que se aplicam.

- Não tenho tablet ou smartphone à disposição.
- Não conheço os aplicativos que posso utilizar.
- Tenho insegurança em utilizar este recurso.
- Os alunos se agitam com estas aulas e eu não gosto deste modelo de aula.
- Não consigo adaptar o uso desta tecnologia com os conteúdos.
- Nem todo conteúdo dá para utilizar a tecnologia de Realidade Aumentada como recurso pedagógico.

15. A proposta desta pesquisadora é oferecer uma oficina da utilização prática pedagógica da Realidade Aumentada em sala de aula, você teria interesse em participar? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM *Pular para a pergunta 19*
- NÃO *Pular para a pergunta 18*

16. Quais os motivos te levam a não participar da formação em Realidade Aumentada? *

Marque todas que se aplicam.

- Não tenho domínio em tecnologias digitais.
- Não tenho interesse na capacitação.
- Não acredito que seja importante a utilização de Realidade Aumentada na minha disciplina.
- Não tenho dispositivo para usar a Realidade Aumentada.
- Acho perda de tempo a utilização desta tecnologia com os alunos.
- Tenho muita dificuldade em aprender a usar tecnologias.
- Não tenho tempo para aprender a usar esta tecnologia.
- Não quero investir conhecimento nisto.
- Tenho horror à Tecnologia Educacional Digital.
- O que eu conheço de Realidade Aumentada me basta.
- Outros motivos.

17. Para melhor atendê-lo (a), escolha o melhor dia para você realizar a oficina. *

Marcar apenas uma oval.

- 20/02/2024 - Terça-feira (18h às 22h)
- 24/02/2024 - Sábado (8h às 12h)

18. Este espaço é seu. Sinta-se à vontade para deixar suas respostas complementares ou observações.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Agradeço a sua colaboração para esta pesquisa!

APÊNDICE C – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Roteiro de observação comportamental dos docentes durante a oficina de realidade aumentada

Identificação:

Local: Escola Municipal Gabriela Mistral

Data: 25/11/2023

População: Docentes da Escola Municipal Gabriela Mistral

ATIVIDADE	ASPECTOS OBSERVADOS – QUANTIDADE DE DOCENTES (%)			
1. Mentimeter Inicial	Motivação do grupo de docentes em relação à oficina de realidade aumentada			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				
2. Prática do uso do aplicativo Quiver	Interação com a tecnologia de realidade aumentada (competência digital)			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				
3. Apresentação Plano de Aula	Demonstração de curiosidade em explorar o site			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				
4. Uso de outros aplicativos	Habilidade na manipulação dos aplicativos.			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				
5. Elaboração de um plano de aula	Confiança na utilização dos aplicativos como recurso pedagógico			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				
6. Mentimeter Final	Envolvimento na última dinâmica proposta			
	-50% ()	50% ()	+50% ()	100% ()
Anotações:				

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL – Percepção das docentes em relação ao uso da realidade aumentada

** Indica uma pergunta obrigatória.*

1. A minha percepção sobre o uso da Realidade Aumentada como recurso **motivador** em sala de aula é positiva. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo totalmente

Em relação à questão relacionada à "percepção sobre o uso da Realidade Aumentada como recurso **motivador**", caso julgue necessário explicar a sua resposta, utilize o espaço a seguir.

2. Na minha percepção quanto à **eficácia** do uso da Realidade Aumentada em sala de aula é que ela auxiliará na produtividade do aluno. *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca é verdade
- Usualmente não é verdade
- Ocasionalmente verdade
- Usualmente verdade
- Sempre verdade

Em relação à questão relacionada à "**eficácia** do uso da Realidade Aumentada em sala de aula é que ela auxiliará na produtividade do aluno", caso julgue necessário explicar a sua resposta, utilize o espaço a seguir.

3. A probabilidade de eu **usar futuramente** a Realidade Aumentada como recurso pedagógico em sala de aula *

Marcar apenas uma oval.

- Não usarei
- Raramente usarei
- Usarei
- As vezes usarei
- Sempre que possível usarei

Em relação à "probabilidade de eu **usar futuramente** a Realidade Aumentada como recurso pedagógico em sala de aula" caso julgue necessário explicar a sua resposta, utilize o espaço a seguir.

4. A minha percepção quanto à **segurança** no uso de aplicações de Realidade Aumentada eu me sinto confiante. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo totalmente

Em relação à questão "**segurança** no uso do aplicações de Realidade Aumentada" , caso julgue necessário explicar melhor a sua resposta, utilize o espaço a seguir.

5. Quanto à **facilidade** do uso da Realidade Aumentada em sala de aula, eu percebo que é ... *

Marcar apenas uma oval.

- Muito difícil
- Difícil
- Neutro
- Fácil
- Muito fácil

Em relação à questão "**facilidade** do uso da Realidade Aumentada em sala de aula", caso julgue necessário explicar a sua resposta, utilize o espaço a seguir.

6. Esta questão medirá o seu grau de **preferência de uso** em relação aos aplicativos de RA apresentados. Sendo "1" nenhuma preferência de uso; "5" significa total preferência de uso; no meio da escala está o "3" que significa neutralidade. *

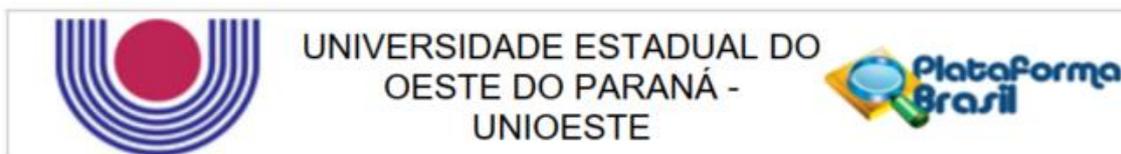
Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Quiver	<input type="radio"/>				
Hope	<input type="radio"/>				
Sólidos RA	<input type="radio"/>				
Unite RA	<input type="radio"/>				
Animal Safari	<input type="radio"/>				
App RA	<input type="radio"/>				

Seção sem título

Muito grata pela sua participação!

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Educação 4.0: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental

Pesquisador: Silvana Moreira Tavares Borborema

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75235823.4.0000.0107

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ UNIOESTE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.573.532

Apresentação do Projeto:

Saneamento de pendências da pesquisa:

Título da Pesquisa: Educação 4.0: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental

Pesquisador Responsável: Silvana Moreira Tavares Borborema

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75235823.4.0000.0107

Submetido em: 12/12/2023

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ UNIOESTE

Situação da Versão do Projeto: Em relatoria

Localização atual da Versão do Projeto: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Objetivo da Pesquisa:

Vide descrição anterior

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Vide descrição anterior

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 1619

Bairro: UNIVERSITARIO

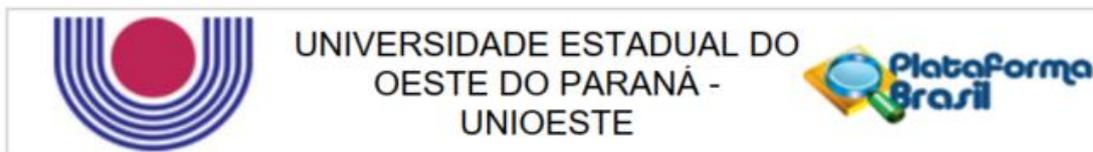
UF: PR

Município: CASCAVEL

CEP: 85.819-110

Telefone: (45)3220-3092

E-mail: cep.prppg@unioeste.br



Continuação do Parecer: 6.573.532

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide descrição anterior

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide descrição anterior

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2225874.pdf	12/12/2023 08:15:10		Aceito
Outros	Questionario_inicial_VF.pdf	11/12/2023 23:35:40	Silvana Moreira Tavares Borborema	Aceito
Cronograma	Cronograma_VF.pdf	11/12/2023 23:26:30	Silvana Moreira Tavares Borborema	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_VF.pdf	11/12/2023 23:22:07	Silvana Moreira Tavares Borborema	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_VF.pdf	11/12/2023 23:18:07	Silvana Moreira Tavares Borborema	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	23/10/2023 21:26:25	Fabiana Frata Furlan Peres	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCADEL, 12 de Dezembro de 2023

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador(a))

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 1619
Bairro: UNIVERSITARIO
UF: PR Município: CASCADEL
Telefone: (45)3220-3092
CEP: 85.819-110
E-mail: cep.prppg@unioeste.br

ANEXO B – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Educação 4.0: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 20			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Silvana Moreira Tavares Borborema			
6. CPF: 368.348.661-91	7. Endereço (Rua, n.º): LONTRA ITAIPU A Rua FOZ DO IGUACU PARANA 85861120		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 45991218994	10. Outro Telefone:	11. Email: silmtb@yahoo.com.br
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>05</u> / <u>10</u> / <u>2023</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ UNIOESTE	13. CNPJ: 78.680.337/0001-84	14. Unidade/Orgão:	
15. Telefone: (45) 3220-3272	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Fernando José Martins</u>	CPF: <u>017.097.250-31</u>		
Cargo/Função: <u>Diretor geral do campus</u>	Prof. Dr. Fernando José Martins Diretor Geral do Campus de Foz do Iguaçu Portaria nº 0002/2020-GRF		
Data: <u>06</u> / <u>10</u> / <u>2023</u>		Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ANEXO C – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE: Secretaria de Educação Municipal de Foz do Iguaçu e Escola Municipal Gabriela Mistral



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP



Aprovado na
CONEP em 04/08/2000

Anexo II

Autorização da Instituição Coparticipante: Secretaria da Educação Municipal de Foz do Iguaçu e Escola Municipal Gabriela Mistral

A pesquisadora SILVANA MOREIRA TAVARES BORBOREMA está autorizada pela SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO DE FOZ DO IGUAÇU (SMED) a realizar a pesquisa intitulada EDUCAÇÃO 4.0: REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA DOCENTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, com a realização prática da aplicabilidade da realidade aumentada com os docentes da unidade escolar municipal Gabriela Mistral, assegurando as normas da Resolução 466/12 e/ou 510/16 – CNS/MS e suas complementares.

Declaramos que a coleta de dados nessa Instituição Coparticipante será iniciada somente após a aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unioeste (CEP – UNIOESTE).

Maria Justina da Silva
Secretária da Educação de Foz do Iguaçu

Maristela Krause Schroder
Maristela Krause Schroder
Escola Municipal Gabriela Mistral - Diretora

Maristela Krause Schroder
Port. 76.788 DOE 23/06/2023
Diretora

Eliziane Diesel Rodrigues
Eliziane Diesel Rodrigues
Diretora de Ensino Fundamental
Portaria 61.843

FOZ DO IGUAÇU, 18 de setembro de 2023.

**ANEXO D – DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DA ESCOLA MUNICIPAL
GABRIELA MISTRAL**

DECLARAÇÃO

Eu, Maristela Krause Schroder na qualidade de responsável pela escola municipal Gabriela Mistral, declaro que esta instituição apresenta a infraestrutura necessária para realização da pesquisa intitulada “Educação 4.0: Realidade aumentada como recurso pedagógico para docentes dos anos iniciais do ensino fundamental” a ser conduzida sob responsabilidade da pesquisadora Silvana Moreira Tavares Borborema. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética para a referida pesquisa.

Foz do Iguaçu, 23 de outubro de 2023.

ASSINATURA: Maristela Krause Schroder

Maristela Krause Schroder
Port. 76.788 DOE 23/06/2023
Diretora

ANEXO E – PLANOS DE AULA

PLANO DE AULA – 01

Plano de Aula: Utilizando Realidade Aumentada no Ensino Fundamental I

Componente Curricular: Informática Educacional

Objetivo Geral: Introduzir os alunos dos anos iniciais ao conceito de realidade aumentada, promovendo a compreensão de como essa tecnologia pode ser aplicada de maneira educacional e lúdica.

Objetivos Específicos:

1. Compreender o que é realidade aumentada.
2. Identificar situações em que a realidade aumentada pode ser aplicada no aprendizado.
3. Utilizar um aplicativo de realidade aumentada como recurso para aprimorar o entendimento de conteúdos específicos.

Competências e Habilidades (BNCC - Base Nacional Comum Curricular):

- Competência Geral: Compreender e utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética no cotidiano, no acesso e na produção de conhecimentos.

Habilidades:

(EF15AR01) Explorar e fruir diferentes gêneros de produtos culturais.

(EF01IN08) Utilizar diferentes dispositivos para acessar o mundo digital, respeitando as normas de segurança.

Metodologia:

1. Introdução (15 minutos):

-Breve explicação sobre o conceito de realidade aumentada.

- Discussão em sala sobre situações em que os alunos podem ter entrado em contato com essa tecnologia.

2. Apresentação do Aplicativo (20 minutos):

- Demonstração do aplicativo de realidade aumentada a ser utilizado.

- Exploração inicial das funcionalidades básicas.

3. Atividade Prática (40 minutos):

- Divisão dos alunos em grupos.

- Proposta de atividades práticas usando o aplicativo, relacionadas a conteúdos previamente trabalhados em sala de aula.

4. Discussão e Reflexão (15 minutos):

- Compartilhamento das experiências e aprendizados de cada grupo.
- Discussão sobre como a realidade aumentada pode enriquecer o processo de aprendizado.

Recursos Utilizados:

1. Dispositivos móveis (tablets ou smartphones) com o aplicativo de realidade aumentada previamente instalado.

2. Quadro branco ou lousa para anotações.

Atividade: Explorando o Sistema Solar com Realidade Aumentada

• Descrição:

- Cada grupo receberá uma imagem do Sistema Solar.
- Os alunos deverão utilizar o aplicativo para explorar a imagem e identificar planetas, estrelas e outros elementos.
- Ao clicar em cada planeta, informações educativas sobre eles serão apresentadas em realidade aumentada.

• Objetivos da Atividade:

1. Identificar os planetas do Sistema Solar.
2. Aprender características básicas de cada planeta.
3. Experienciar a aplicação da realidade aumentada no contexto educacional.

• Avaliação: Será realizada uma avaliação formativa durante a atividade, observando a participação ativa dos alunos, a compreensão das informações apresentadas e a habilidade de utilizar o aplicativo de forma autônoma.

• Observações:

- O professor deve estar disponível para auxiliar os alunos no manuseio dos dispositivos e no entendimento das atividades propostas.
- Após a aula, é importante realizar uma síntese das aprendizagens, destacando os benefícios da realidade aumentada no processo de ensino e aprendizagem.

A posição que cada ser vivo ocupa na cadeia alimentar define como ele pode ser classificado: produtor, consumidor ou decompositor.

3. Sobre esse tema, numere a 2ª coluna de acordo com a 1ª (2,0 pontos)

- | | |
|--------------------|---|
| (1) Produtores | () Conseguem produzir seu próprio alimento para obter energia. |
| (2) Consumidores | () São seres vivos que se alimentam de matéria orgânica morta. |
| (3) Decompositores | () Podem ser classificados como carnívoros, herbívoros e onívoros. |

4. Observe a representação de uma cadeia alimentar terrestre e responda às questões.



PLANO DE AULA – 03

Plano de Aula: Utilizando Realidade Aumentada no Ensino Fundamental I

Componente Curricular: Tópicos de Cidadania

Objetivo Geral: - O desenvolvimento dos conceitos de alteridade e empatia e compreensão da variedade de formas de vida e suas expressões valorativas.

Objetivo Específico: Ensinar os alunos sobre a importância do respeito, da tolerância e da inclusão, promovendo a compreensão das diferentes identidades, culturas, religiões e perspectivas

Competências e Habilidades (BNCC - Base Nacional Comum Curricular):

- Autoconhecimento e autocuidado: Conhecer-se, compreender-se na diversidade humana e apreciar-se.

- Argumentação: Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.

Habilidades:

(EM13CHS502) Analisar situações da vida cotidiana, estilos de vida, valores, condutas etc., desnaturalizando e problematizando formas de desigualdade, preconceito, intolerância e discriminação, e identificar ações que promovam os Direitos Humanos, a solidariedade e o respeito às diferenças e às liberdades individuais.

(EF01IN08) Utilizar diferentes dispositivos para acessar o mundo digital, respeitando as normas de segurança.

Metodologia

Introdução:

-Leitura do conto: A borboleta que achava que ainda era uma lagarta.

Atividade Prática (30 minutos):

-Pintura do marcador

-Visualização das fases do desenvolvimento das borboletas através da ferramenta realidade aumenta.

Discussão e Reflexão (20 minutos):

Promover uma segunda discussão através das seguintes perguntas. -

Por que a borboleta não voou ao sair do casulo?

-E vocês já experimentaram uma sensação semelhante ao da borboleta?

-Vocês já viram o processo de transformação da lagarta para a borboleta?

Recursos Utilizados:

Dispositivos móveis (tablets ou smartphones) com o aplicativo de realidade aumentada instalado, nesta atividade utilizaremos o **Quiver**.

Copias do marcador (Anexo 2)

Quadro branco ou lousa para anotações.

ANEXO 01

Conto de transformação: a borboleta que achava que ainda era uma lagarta (GUISADO, 2023)



Há muito tempo nasceu uma pequena lagarta que, com alguma dificuldade, rastejava no solo de um lugar para outro. Até que um dia, cansada de rastejar, ela decidiu subir numa árvore. Mas não em qualquer árvore. **Ela escolheu subir numa árvore de tronco e folhas bem grandes**, sob a qual ela havia brincado, crescido e vivido durante anos.

A lagarta subiu e subiu, mas às vezes escorregava, caía e não conseguia avançar. Apesar disso, **ela não desistiu e, passo a passo, pouco a pouco, conseguiu finalmente subir**. Ela chegou a um galho do qual conseguia ver todo o vale. A vista era maravilhosa. Lá de cima, ela conseguia ver outros animais, conseguia admirar o céu azul com nuvens brancas de algodão e, no horizonte, um extenso mar pintado de azul intenso. Naquele galho, a lagarta respirava paz.

Ela ficou imóvel, observando o mundo a sua volta e sentiu que a vida era muito bonita para não se transformar com ela. Ela estava cansada e, ao mesmo tempo, grata pela sua vida como lagarta. Mas sabia que havia chegado o momento de se transformar em outro ser.

A lagarta adormeceu, sentindo uma grande paz a sua volta e pensando que seu destino era ser mais do que uma simples lagarta. **Ela dormiu e dormiu, fazendo crescer um casulo ao seu redor**, um escudo que conservou a sensação de paz durante tempo suficiente para que ela se transformasse em outro ser.

Quando acordou, se sentiu presa em uma armadura na qual não conseguia se mexer. **Ela sentiu que nas suas costas havia crescido algo estranho.** Com muito esforço, movimentou o que pareciam ser enormes asas azuis e o casulo se quebrou. A lagarta já não era mais uma lagarta, era uma borboleta azul. No entanto, ela tinha sido uma lagarta por tanto tempo que não percebeu que já não o era mais.

A borboleta azul desceu da árvore usando suas pequenas patas, mesmo tendo asas agora. Ela carregava o peso daquelas grandes asas azuis, um peso que pouco a pouco consumia suas forças. A borboleta azul se movimentava usando suas patas como sempre havia feito. Ela achava que continuava sendo uma lagarta e continuava vivendo como se fosse uma. Mas suas asas faziam com que fosse difícil se movimentar no chão com a mesma agilidade de antes.

A borboleta que acreditava continuar sendo uma lagarta não entendia por que sua vida tinha se complicado tanto. Cansada de carregar o peso das suas asas, ela decidiu voltar ao galho no qual tinha passado por sua transformação. **Mas dessa vez, ao tentar subir na árvore, achou que seria impossível.**

Uma corrente de vento ou qualquer outro pequeno imprevisto a fazia retroceder. A borboleta que acreditava continuar sendo uma lagarta ficou imóvel e olhou para cima, na direção daquele galho que parecia tão distante, ao mesmo tempo em que começou a chorar desesperada. **Ao ouvir seu choro, uma linda e sábia borboleta branca se aproximou,** pousou em uma flor e durante um momento observou a borboleta azul sem dizer nada. Quando o choro diminuiu, a borboleta branca disse:

- O que você tem?
- **Não consigo subir até aquele galho.** Uma coisa que antes, mesmo com dificuldade, eu conseguia fazer.
- Mesmo que você não possa subir até o galho... **talvez você consiga voar até ele.**

A borboleta azul que acreditava continuar sendo uma lagarta olhou de maneira estranha para a borboleta branca e, em seguida, olhou para si mesma e para suas grandes e pesadas asas. Como no dia em que saiu do seu casulo, movimentou com força as asas e as abriu. Elas eram tão grandes e tão bonitas, de um azul tão intenso que a lagarta transformada se assustou e as guardou rapidamente.

- **Você está desgastando suas patas por não usar suas asas. – disse a borboleta branca** levantando voo enquanto abria suas lindas asas e se afastava com elegância.
- A borboleta azul observou impressionada cada movimento da borboleta branca e refletiu sobre as palavras que ouviu. Nesse momento, **ela começou a entender que já não era mais uma lagarta, que talvez aquelas pesadas asas pudessem servir para alguma coisa.**

Ela as abriu de novo e dessa vez as manteve abertas. Fechou os olhos e sentiu como o vento as tocava. Ela sentiu que as asas agora faziam parte dela e aceitou que já

não era mais uma lagarta, por isso não podia continuar vivendo como tal, rastejando no chão.

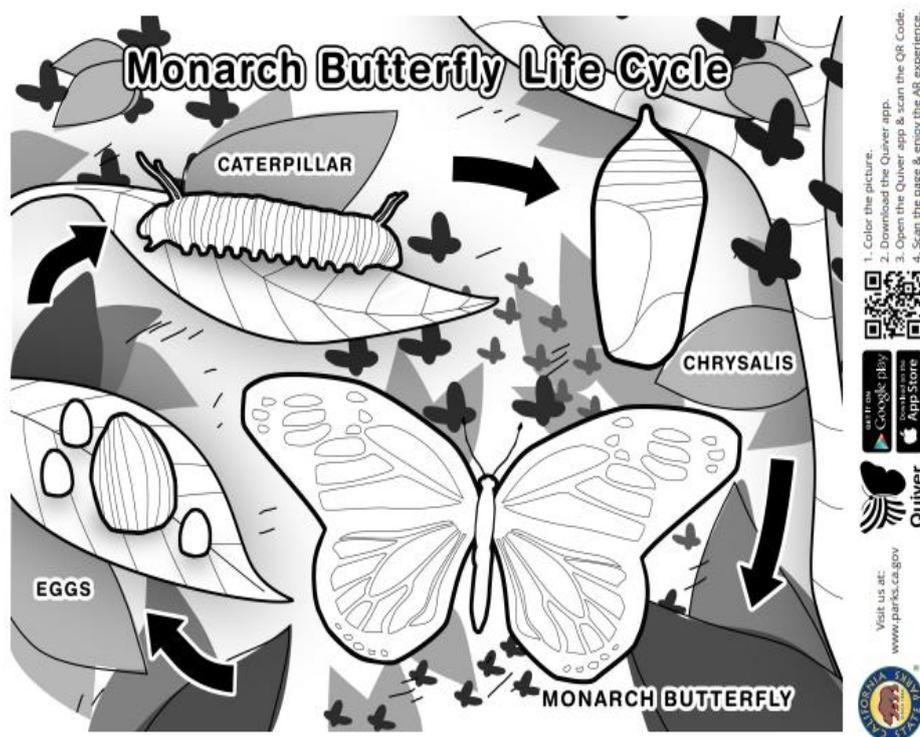
A borboleta azul abriu mais ainda suas asas e cada vez se sentia mais borboleta e menos lagarta. Ela observou o lindo tom azul, quase mágico, das suas asas. E, sem perceber, estava voando, estava subindo lentamente até aquele galho. Voar era muito mais simples do que rastejar, mesmo que ainda precisasse aprimorar seu voo.

Ela descobriu que o medo de voar não havia permitido que ela aceitasse quem realmente era: uma lagarta transformada em borboleta azul.

Esse conto de transformação relata a história de uma borboleta que achava que ainda era uma lagarta. A história da linda borboleta azul, com asas grandes, fortes e resistentes, capazes de ir contra a corrente, de voar em meio a tempestades e de enfrentar o mais forte dos ventos. A borboleta azul tinha grandes e lindas asas de um azul brilhante. Um azul que contém uma ampla gama de tons azuis, desde o azul do céu mais claro até o do mar mais furioso. Mas nem ela mesma sabia.

ANEXO 2

Marcador



Referência

GUISADO. C. C. A mente é maravilhosa. Psicologia. Conto de transformação: a borboleta que achava que ainda era uma lagarta. Disponível em: <https://amenteemaravilhosa.com.br/conto-de-transformacao-borboleta/>. Acesso em 29 de fev. 2024.